KOSMOS

Gamtotyros ir jos šalimų mokslų laikraštis

Gamtos tyrėjų ir mėgėjų
: : būrelio rašomas : :

1—2-jų (1920/1921) metų
4—5-sis (paskutinis)
sąsiuvinis
(su abiejų metų bendru
turiniu)

1922
KAUNAS
Laisvės Aleja 55

TURINYS.

I. Iš fizikos ir kemijos.

II. Iš astronomijos.

III. Iš geografijos, geologijos ir mineralogijos.

IV. Iš augalų bijologijos.

V. Iš lyginamosios anatomijos ir fizijologijos.

VI. Iš descendencijos ir kitų bijologijos problemų.

VII. Iš gamtotyros istorijos ir gamtininkų gyvenimo.

VIII. Iš Lietuvių etnologijos ir priešistorijos liekanų.



Mūsų pojučių praplėtimas fizikos pagalba.

Jau filosofas Spenceris yra pasakęs, kad „kiekvienas stebėjimo instrumentas yra tik darytinis pojučių praplėtimas"; ir tikrai, daugelis mūsiškių fizikinių aparatų ir jų sutelkimų eina tik mūsų pojučiams aštrint ir jų padabojimų sričiai plėst; tuo mums pavyksta netik mūsų aplinkos pasaulį tirt ir daug laimėt mūsų būvio kovoj, bet mes įgalime dar atvert tokį pasaulį, kuris mūsų pojučiams paliktų visada paslėptas. Jau nepaisant, kad esti visa eilė gamtos reiškinių, kaip antai, magnetizmo ir elektrybės, kuriems pajust mums trūksta betarpiško organo, ir šiaip mūsiškių pojučių organų didumoj nepakanka, nors kasdieniam vartojimui jie ir būtų puikiausiai įtaisyti. Pirmiausia, mūsiškiai pojučiai netinka absoliutingiems matavimams; paskui, jų diduma nėra pakankamai aštrūs, kad bent artutinai patenkintų reikiamus jiems statyt aukštus reikalavimus. Prie to dar prisideda, kad mūsiškiai pojučiai tūleriopai suklysta; galima tik nurodyt, kad lempos šviesa mums išrodo šviesi, kai įeinam iš tamsaus kambario; tuo tarpu ji išrodo silpna, jei prieš tai būsim buvę saulės šviesoj. Tas nevienodumas pareina visai nuo to, kuriame būvy kada esti mūsiškiai pojučių organai. Nuo šių apgaulysčių mes turim išsivaduot atatinkamų aparatų pasidirbdinimu ir mokamu jų naudojimu; visiškai tas vis delto nepavyksta, kadangi pačius aparatus mes priversti stebėt vėl juk mūsiškiais pojučių organais.

* * *

Visų šių aparatų pagrinde yra ta mintis, kad mes, bet gamtos dėsnio padedami, įsisamoniname įvykį, kurį betarpiškais pojučių įspūdžiais negalėtume tobūlai padabot, o gal, apskritai, ir visai nepadabotume. Taip antai, termometrams pasinaudojame faktu, kad kūnai, ar jie bus kieti, skysti ar dujų, šildomi skečiasi, o atšaldomi susitraukia. Su tokiais termometrais mes galim temperatūrą netik matuot, kas mums su vienu šilimos pojučiu juk negalima, bet šie instrumentai toli praneša mūsų šilimos pojutį ir jautrumu. Antai, palankiomis sąlygomis mūsų šilimos jausmas įgali pastebėt daugiausia $^1/_5{}^0$C skirtumą; tuo tarpu esti tokių gyvsidabrio termometrų, kurie skirstomi $^1/_{100}{}^0$C tarpais, taip kad dar galima matuot $^1/_{1000}{}^0$C. Dar jautresnius galima padaryt dujų termometrus; taip antai, dirbdinami toki diferenciniai oro termometrai, kurie dar rodo $^1/_{25000}{}^0$C temperatūros siūbavimus.

Dar jautresnių aparatų pasiekiam elektros srovės pagalba. Būtent, prie abiejų antimoninės vielos galų prilydinkim po vieną vismutinę vielą ir palaidus vismutinių vielų galus sujunkim jautriu galvanometru; tada jis rodo elektros srovės, kaip tik abi „termoelemento" prilydinimo vietos tur įvairios temperatūros, ir tuo būdu atsirandanti terminė srovė yra juo stipresnė, juo didesnis yra abiejų prilydinimo vietų temperatūros skirtas. Dabar, pasirūpinant, kad viena prilydinimo vieta turėtų žinomos temperatūros, galim iš terminės srovės daryt išvedimo del kitos prilydinimo vietos. Tuo būdu galim matuot netik labai aukštą ir labai žemą temperatūrą; termoelemente dar mum

ir labai jautrų instrumentą, kurio jautrumą galime padaugint, keletą termoelementų sujungdami į vieną terminį stiebą. Toks terminis stiebas labjausiai dera šilimos spindulėjimui įrodyt. Jau pakanka priartint ranką, kad gautum aiškų galvanometro persvirimą, tuo tarpu kai priešais palaikytas geležies gabalas sukelia priešingos pusės terminę srovę. Šių terminių srovių pagalba buvo įrodyta netik mėnulio šilimos spindulėjimas, bet taip pat galėjo būt parodyta, kad prilydinimo vietos jau šilo net nuo nejudamųjų žvaigždžių ir planetų spindulėjimo. Aparatas, kuriuo buvo įrodytas šis reiškinys, buvo toks jautrus, kad jis dar rodytų $^1/_{10.000.000}$ ^{0}C temperatūros pakilimą. Jei oras neabzorbuotų spindulėjimo, tai šiuo aparatu dar būtų galima įrodyt žvakės spindėjimas daugiau kaip 8 kilometrų toly; o reik atmint, kad dabar dirbdinama dar kelis kart jautresnių aparatų.

Taip pat nepaprasto jautrumo spindulėjimo matavimo aparatą turim bolometre. Jame pasinaudojama faktu, kad elektrinė vielos atspara didėja, kai viela šildoma; taigi, leidžiant spindulių ant bolometro vielos, leidžiamoji viela srovė kinta, kurį kitimą galim matuot jautriu galvanometru. Padirbdinęs labai jautrų galvanometrą, taip pat su savo paties pasidirbdintu bolometru, Paschen'as, antai, galėjo pasiekt jautrumo, neužsileidžiančio terminių aparatų jautrumu.

* * *

Kaip mūsų jausmas temperatūros skirtumams, taip tik labai trūkumingai išsiplėtojęs ir mūsų spaudimo pojutis. Jau net ir artutinai tikram svorio nustatymui mes reikalingi svarstyklių, nes, pasverdami daiktus ranka, mes jų svorį nustatom tik ligi 30%, o jau raumenų jausmo pagalba, kylodami ir nuleisdami, daugiausia galim tą skaičių sumažint ligi 10%. Mūsų jautriausios svarstyklės spaudimo skirtumams jautresnės 20 milijonų kartų, nes jų abiem pusėm padėjus po 1 kg, jos dar rodo $^1/_{200}$ mg persvaros; jei mes būtume tiek jautrus spaudimo skirtumams, tai mes padabotume, kad ant rankos padėtas 1 kg svarstis palengvėja, kilstelėjant mums ranką aukštyn tik 2 cm, kadangi, pakylėjant kūną aukštyn 1 m, jo svoris sumažta, apskritai imant, 0,3 jo svorio milijondaliais.

Jei jau šios geriausios precizingos svartyklės yra iš viso vienos iš jautriausių, kokių mes turim instrumentų, tai betgi jautrumu jas dar toli pranešа tosios mažybių svarstyklės (Mikrowagen), padirbdintos paskutiniaisiais laikais, neįkainojamai daug patarnavusios kemininkui jo mikroanalizėms. Jų yra įvairios konstrukcijos. Vienos iš pirmutinių tokių svarstyklių dar rodo $^1/_{1000}$ mg svorio skirtumo, ir jas padirbdinusio Salvioni'o buvo, be kita, naudojamos muskaus skysčiui įrodyt. Arkimedo principu atsirėmusios yra Steelė's ir Grant'o svarstyklės, parodančios dar 2 mg milijondalių skirtumus; jomis galima nustatyt molekulinį radijaus emanacijos svorį. Jautriausios mažybinės svarstyklės dabar tai Riesenfeld'o, kuriomis vyksta svarstyt dar 0,03 g milijondalių, ir tokios pat Petterson'o, kurios, apkrautos 20 mg; leidžia dar išmatuot apie $^1/_4$ mg milijondalį. Kadangi šitokių svarstyklių pusiausvirą žymiai pajudintų jau ir neregima dulkelė apie $^1/_{200}$ mm skersmens, tai tokios jautrios svarstyklės dirbdinamos tuštumoj.

Spaudimo iš visų pusių mes net visai nejuntam; jei būtų netaip, tai ligi Torricelli'o atradimo 1643 m. žmonėms nebūtų buvę paslėpta, kad mūsų kūną visada spaudžia 10—15 tonų oro; mes šio spaudimo nejuntame, kadangi kūno vidaus audmens pilni tiekos pat spaudžiančio oro,

taip kad išlaikoma pusiausvira su išorės spaudimu. Su gyvsidabrio barometru mes galim šį oro spaudimą netik matuot, bet ir įrodyt jo siūbavimus; šis instrumentas betgi, palyginamai, yra nejautrus, kaip kad ir išsiplatinusieji anerojidiniai barometrai, kuriuose oro spaudimas daugiau ar mažiau suspaudžia metalinę dėželę su praretintu oru. Daug jautresnė oro spaudimo sviravimams yra Töpler'io spaudimo libelė, susidedanti iš silpnai įlaužto stiklinio vamzdžio, kuriame esti truputis lengvo skysčio, kaip antai, ksilolo Menkiausias spaudimo skirtumas tarp abiejų stiklinio vamzdžio galų skysčių pastūmėja. Tokia spaudimo libele dar galima padabot spaudimo siūbavimai, kylą erdvėj iš to, kad kaimyniame kambary žmogus žengia pro adaras duris; ó pakanka smarkesnio atidarymo ir uždarymo dūrų toly ligi 30 m., kad ir pro uždarytas duris oro siūbavimas būtų to instrumento pajuntamas. A. Töpler'is savąja spaudimo libele ir mikroskopo padedamas dar nustatė skirtumus, mažesnius kaip $^1/_2$ milijondalio normingo oro spaudimo; taigi, šis intsrumentas turėtų parodyt spaudimo pakitimą, einantį kilstelėjus aukštyn vieno milimetro trumpeną.

Be oro, mūsų kūną, kaip ir visus kūnus, dar spaudžia kitas spaudimas, mums buvęs dar ilgiau paslėptas: tai yra Maxwell'io 1873 m. išpranašautas spindulių spaudimas, kuris yra toks mažas, kad jis tik 1901 m. galėjo būt Lebedevo įrodytas. Būtent, kaip tik šviesos spinduliai užgauna plokštumą, jie daro plokštumai spaudimo, kurs rods, yra tik labai mažas. Intensinga saulės šviesa, antai, 1 cm^2 spaudžia kokia $^1/_{25000}$ mg; tai yra toks spaudimas, kurį Lebedevas savo išmisliu aparatu dar įrodė ir išmatavo.

* * *

Toliau, iš aparatų, praplatinančių mūsiškius pojučių padabojimus, yra seismografai. Tuo tarpu, kai mes betarpiškai juntame tik, palygint, stiprų žemės drebėjimą, šie aparatai rodo nors ir mažėliausį žemės plutos sukrėtimą; taip kad net Japonuose atsitinką žemės drebėjimai yra parodomi mūsiškių instrumentų. Daugumoj seismometrinių aparatų įtaisyta kaip ir švytuoklė, kurią pajudina žemės sukrėtimas ir kurios siūbavimus registruoja padidintu matu ypatingi prietaisai. Kadangi tuo žemės plutos judėjimai gali būt padidinami daugel tūkstančių kartų, tai iš to turim nepaprastai jautrių aparatų. Pavaizduot tokio seismografo jautrumo sąvokai reikia paminėti, kad žinomas žemės drebėjimo tyrėjas Wiechert'as su 2100 kartų padidinančiu instrumentu dar galėjo aiškiai sekt 2,5 km toly sukrėtimus, einančius iš elektros stoties, taip kad jis, pav., galėjo nustatyti, kada buvo pietų pertrauka ir kurios mašinos sukosi. Toliau, Wiechert'as pastebėjo, kad 50.000 kartų padidinąs seismometras rodė dar žmogaus žingsnį 100 metrų toly, o pravažiuojąs vežimas buvo įregistruotas dar keleto šimtų metrų toly. Tokiam instrumentui rimties beveik kaip ir nėra, nors jį ir pastatytume toli nuo visokios kliudančios įtakos, kadangi žemės pluta beveik visada rodo didesnio ar mažesnio seisminio judėjimo. Wiechert'o tyrimai praplatino taip pat mūsų žinias ir apie žemės vidurius, nes seismometro kreivosios leidžia padaryt išvedimų, kad žemės sudėtis nėra vieninga, bet kad žemė susidėjus iš metalinio branduolio, apgaubto kokių 1500 km storio uolų apsiaustu, kuris faktas derinasi taip pat ir su, palygint, aukštu žemės glaudumu.

Į žemės plutos judėjimus, apie kuriuos mes be aparatų nieko nepatirtume, eina taip pat ir potviniai bei atoslūgiai. Mat, mėnulis sukelia potvinį ir atoslūgį netik vandeny, bet ir standžioj žemėj; antai, Hecker'is su seismometriniu aparatu, vad. gulstina švytuokle, nustatė, kad atográžų ša-

lyse žemės plutos potvinio aukštis gali būt didesnis per 30 cm, tuo tarpu, kaip antai, Berlyne, jis dar gal būt artimai 25 cm.

Toliau, šioj vietoj galima paminėt dar aparatai, su kuriais galima įrodyt jausmų įvykių įtakos kvėpavimui, širdies darbui ir kraujo paskirstymui. Antai, su pletismografu, talpos rašytoju, galima tuo būdu registruot apkitimą į kūno narį ateinančio kraujo didžio, atatinkamą narį, sakysim, ranką, įstatant į glaudų vandens pripiltą indą. Kaip tik del padidėjusio kraujo pritekėjimo rankos talpa padidėja, vanduo pakyla pridirbdintame prie indo vamzdely, su kuriuo surištas registravimo prietaisas. Toks aparatas aiškiai rodo, kaip smagūs ir nesmagūs būviai daro įtakos kraujo cirkuliacijai; nemalonus atsiminimas, kurį sukelia tiriamajam asmeniui, prieš akis laikomas čekolado gabalėlis, dvasinis įtempimas, sprendžiant aritmetikos ūždavinį—visa tai rodo įtakos kraujo tekėjimui nubrėžiama kreivąja. Šituo būdu aikštėj pasireiškia ir mažiausias vidaus sujudimas; taigi, piktadarys savo išviršine išvaizda gali kaip sau nori būti ramus, šie aparatai vis delto parodys jo paslaptį; todel jie ir naudojami modernosios kriminalistikos.

Padirbdinami taip pat toki išmislūs svirties aparatai, kurie kreivosiomis sužymi nevalingus kojos, rankos arba piršto judėjimus; šių aparatų pagalba psikijatras pažįsta, ar jis čia tur reikalo su alkooliku, paralitiku ar epileptiku.

* * *

Nuostabūs santykiai mūsų suuodimo organo, kadangi jis kiekvienai kitokiai kvapo rūšiai rodo vis kitokio jautrumo; tuo tarpu kaip mes su mūsų suuodimo pojučiu daugumoj toli atsilikę nuo daugelio gyvulių, tūlam kvapui betgi mes esam nuostabiai jautrūs. Muskaus kvapui pažinti pakanka jo 0,00000001 milijoninės mg dalelės, o del merkaptano įrodyta, kad dar milijoninės mg dalies 460-oji dalis sukelia karakteringą šios sieros junginio kvapą. Jei mes būtume tiek jautrūs del daugeliau medžiagos, tai galėtume pasiimt eit šuns nosies pareigas.

Imant apskritai, tokios medžiagos mažybes mes turim atvest į samonę įvairiais fizikiniais ir keminiais metodais. Su arseno veidrodžiu kemikas parodo dar $^{1}/_{1000}$ mg arseno; o Donau nesenai parodė, kad 1 mg 0,00001 procento vismuto tirpinio dar pakanka kalcitui įšviest. Taigi, mažiausia įrodomas vismuto dydis išneša $^{1}/_{10000000}$ mg; ir tai vis dar nėra mažiausias ligšiol įrodytas sunkaus metalo dydis, kadangi elektroskopo pagalba yra dar pastebima viena bilijoninė radijaus gramo dalelytė. Dar mažesnių dydžių galima įrodyt fluroro spindėjimu, kadangi šios medžiagos dar 10^{-12} mg sukelia įstebimos fluorescencijos.

Ir mažiausiems elemento dydžiams įrodyt mums suteikė priemonių daugiausia Kirchoff'o ir Bunsen'o spektrinės analizės atradimas. Būtent, metalą pavertus garu liepsnoj, sakysim, elektros šviesos lanke, arba Geisler'io vamzdy įkaitinus garus ligi šviečiant ir jų išleidžiamą šviesą spektroskopo pagalba išskirsčius sudėtinėmis dalimis, tai iš čia pasidariusiame spektre pasirodo šviesios linijos, karakteringos atatinkamam elementui. Kadangi šias spektrines linijas sukelia jau ir menkiausi elemento pėdsakai, tai spektrine analize mes turim nepaprastai jautrią priemonę įrodyt ir maželiausiems elemento dydžiams. Antai, taikant indukcijos kibirkštis, pakanka dar $^{1}/_{10000000}$ mg stroncijaus karakteringam stroncijaus spektrui pagamint, o pasak Emich'o, spektrinės analizės pagalba galį būt įrodyti dar 7×10^{-14} mg vandenilio. Žinomas taip pat spektrinės analizės pritaikymas menkiems kraujo pėdsakams įrodyti.

Del visai naujo ir dar jautresnio metodo mažiems dydžiams surats mes dėkingi J. J. Thomson'ui. Jis tam reikalui naudojosi kanalo spindu-

liais, pasirodančiais, kaip žinoma, Crooke'o vamzdy kanaluotame katode. Šie kanalo spinduliai susidėję iš pozitingai apkrautų dalelių, kurių rūšis ir masė priklausė vamzdy esamų dujų likučių prigimties. Dalelės juda dideliu greitumu tiesia linija priekin; betgi elektrinio ir magnetinio lauko veikmė gali juos iškreipt, ir tuomet jie daro parabolas. Svarbiausia šiam reiškiny tas, kad kiekvienas dujų mišinio elementas tur savo atskirą parabolą, kadangi jos forma priklauso masės ir elektrinės kraujos dalelių. Dabar, kadangi iš parabolų formos galima padaryti išvedimo ir del atatinkamo elemento, tai mes įgalim nurodyt elementus, kurių atomai ar molekulės dalyvauja kanalo spindulių pasidaryme. Thomson'o metodas pasirodė nepaprastai jautriu, nes juo dar įžiūrimi dujų likučiai, kurių spektro analize jau nebebuvo galima įrodyt. Tuo būdu Thomson'as galėjo įrodyt mažėliausius elio pėdsakus, esančius 1-me cm^3 oro, kurių ten yra apie 10^{-6} cm^3.

Ne visada yra reikalo surast ir įrodyt labai mažus dydžius; kova del būvio verčia žmogų aplinkybėmis taip pat neprisileist prie savęs ir didesnius kenksmingos medžiagos ar dujų kiekius, del kurių neįspėja jį jo pojučiai. Tuo tarpu kaip, pav., nosis įspėja nuo sveikatai kenksmingų šviečiamų dujų, mums nusileidžiant į rūsį su agliadijoksido dujomis, to įspėjimo nėra. Žibančios žvakės šviesa čia mums rodo į pavojų, tuo tarpu reikalingi painūs įtaisymai laiku įspėt nuo kenksmingų dujų kalnakasį. Šiam paskutiniam tikslui eina tam tikra Haber'o švilpynė; ji sudėta iš 2 lygių švilpynių, kurių viena pučiama paprasto oro, o kita kalnų kasyklų oro. Kaip tik ši tur tam tikrą metano kiekį, galintį būti kenksmingą kalnakasiui, atatinkamos švilpynės balsas kinta ir netoliese eksplozijos ribos abi švilpynės pradeda švilpt karakteringu tyruliavimu, kuo kalnakasiai įspėjami nuo pavojaus kokio 100 m. toly.

* * *

Kalnų dujų švilpynė yra vienas iš nedaugelio aparatų, kuriuose ausis yra tėmijąs pojučių organas, tuo tarpu kai šiaip beveik visus aparatus stebime akim; o tačiau stebėjimui visai tinka ir ausis, nes ji yra nepaprastai jautrus organas, kurio jautrumo garsui nepranešа joks instrumentas. Jau pakanka mažiausio energijos kiekio, sakysim, 10^{-8} ergo, kad ausį erzintų, (kiršintų). Kad galėt vaizduotis šį mažą dydį reikia pasakyt, kad kas sekundę sunaudojant darbui po 10^{-8} ergo, vieno mkg (= jėgos, reikiamos pakelt 1 kilogramui vieną metrą aukštyn) pakaktų tokiam darbui per 300 milijonų metų! Taigi, mūsų ausies paaštrinimo aparatais nėr ką tikėtis; betgi mes galim ausį užgaunantį garsą sustiprint klausomuoju vamzdžiu, mikrofonu, stetoskopu ir k., taip kad, pav., mes įgalim girdėt širdies plakimą ir požeminių vandens gįslų čiurenimą. Čia neprivalom pamiršt telefono, nes jis teikia puikaus pavyzdžio, kaip daug fizika praplatina mūsų padabojimo sritį. Čia atsiekta, ką pirmiau laikė negalima: elektros srovės pagalba mes galim perkelt šneką į daugel šimtų kilometrų tolį, taip kad, pav., yra galima girdėt Paryžiuj, kas kalbama 500 km atstu esančiame Londone. Amerikoj pasiekta galimumo susikalbėt dar 3000 km. toly, o paskučiausiu laiku padirbdintas naujas prietaisas, pasigaunant elektronų, duos dar didesnių sėkmių.

Ausies netobūlybė vyriausiai eina iš to, kad ji įtaisyta tik tam tikrai tonų sričiai; kas toliau už jos, tą turim sugaut aparatais. Tono aukštis, kaip žinoma, pareina nuo toną sukeliančio kūno siūbavimų skaičiaus; taip antai, žemiausioji klavyro styga (a) sekundėje padaro apie 20 siūbavimų, tuo tarpu kai kitos septynetas a stygų daro maždaug 54, 108, 217, 435, 870, 1740 ir 3480 siūbavimų. Su žemiausiu ir aukščiausiu klavyro tonu

beveik ir pasiekiamos muzikinės mūsų ausies ribos; žemesnius tonus juntame jau tik kaip murmėjimą, o aukštesni tonai nebesukelia mumyse labai smagių jausmų. Betgi mūsų ausis aprėžta netik muzikos atžvilgiu; per aukštų ir per žemų tonų mes iš viso nebepajuntame. Jei mes klavyre pridėsim žemyn dar vieną, o aukštyn dar trejetą oktavų, tai pasieksim žmogaus ausies girdėjimo ribą; tiktai reikia nepamiršti, kad girdėjimo riba įvairių asmenų, būtent, kai del aukštų tonų, yra įvairi. Taip pat ir sęstant mažėja jautrumas tonams, taip kad, pav., senesni žmonės jau nebegirdi svirplių čirpinimo ir net žvirblių čirškimo.

Brūžinant plonas, trumpas vielas pigu pagamint tonų, kurių mes nebegirdim; tam geriausiai betgi tinka vadinamos Galtono švilpynės. Šiems aukštiems tonams įrodyt, galima, tarp kita, naudotis jautria šviečiamųjų dujų liepsna, kuri kiekvieną kartą trukčioja, kaip tik padaroma toks tonas. Aukščiausi mūsų žinomi tonai duodasi pagamint elektros pagalba. Kaip žinoma, elektros kibirkštis susidėjus iš labai skubiai po viena kitos einamų osciliatorinių išsimetimų (išsikrovimų, išsielektrinimų); šie, matyt, perijodingai įkaitina kibirkšties tarpą ir tuo būdu sukelia to paties perijodo garso bangas. Ypatingais įsikišimais elektros osciliacijas galima tiek pailgint, kad iš to kylančios garso bangos duoda dar girdimų tonų; apskritai ėmus, tai visada esti tonų anapus girdėjimo ežios.

V. Altberg'as giliau ištyrė šiuos tonus, nustatydamas čia pridedamų garso bangų ilgį; aukščiausias tonas, kurį jis nustatė, buvo turėjęs 340000 siūbavimų; tuo būdu jis būtų bent $6^1/_2$ oktavos aukštesnis už aukščiausio klavyro toną. Dar aukštesnių tonų gavo E. Dieckmann'as elektros osciliacijos pagalba Poulson'o šviesos lanke; jis įgalėjo matuodamas dar sekt tonus su 800000 siūbavimų, kurie, taigi, bent aštuoniomis oktavomis aukštesni už klavyro toną. Tuo, rods, pasiekta rība, kadangi labai trumpos garso bangos dar aukštesnių tonų nepaprastai lengvai abzorbuojamos, taip kad jos atstu keleto centimetrų nuo garso versmės jau nebepajuntamos.

Ausis yra netik nepaprastai jautrus organas garso bangoms; jis dar tur nuostabios ypatybės, iš tonų mišinio, koks, sakysim, eina iš orkestro, galėt įsiklausyt į atskirus tonus. Pratus muzikinga ausis įgali net analizuot skambesį, t. y., ji viename skambesy įsiklauso į įvairius tonus. Geriau yra, jei mes šiam tikslui pasinaudojam Helmholtz'o rezonatoriais, nes tuo ir neįpratęs gali pajust šiuos tonus. Tai yra rutulio arba cilindro pavidalo tušti kūnai, kurių oro stiebai suderinti su atskirais tonais; taigi, norint nustatyt kokių tonų esama skambesy, reikia tik išbandyt, kurie rezonatoriai skamba. Šiuo būdu, antai, Helmholtz'ui pavyko analizuot žmogaus kalbos balsių garsus.

* * *

Kaip ausies, taip ir akies suerzinimui (sukiršinimui) pakanka minimalinių energijos kiekių, kokios 10^{-8} ergų. Akis dar pajėgia padabot šviesos stiprumą kokių 10^{-6} metražvakės; taigi, visiškoj tamsoj deganti žvakė turėtų būt matoma dar vieno kilometro toly, jei šviesa nebūtų abzorbuojama oro. Fotografijos plokštelė yra ne jautresnė už akį; bet ji akį praneša tuo, kad ji šviesos įspūdį palaiko; o tuo mes įgalim kiekvienu laiku turėt prieš akis mūsų senai jau praėjusias situacijas. Ir dar kitu atžvilgiu fotografinė plokštelė praneša akį; ji įgali surinkt šviesos įspūdžius; del to yra galima, pakankamai ilgai apšviečiant, nufotografuot ir tokias silpnos šviesos žvaigždes, kurių neįžiūrim net pro geriausius žiūronus (teleskopus).

Tiek akies šviesos kaip ir fotografinės plokštelės jautrumą praneša zeleno narvelio jautrumas, kuris, kaip žinoma, tur ypatybės, kad jo elektrinė atspara kinta nuo apšvietimo. Iš įvairiopų zeleno narvelio pritaikymų čia paminėsim tik fotografavimą iš tolo, kadangi su tuo susirišusi išniro matymo iš tolo problema. Fotografijoj iš tolo, kaip žinoma, zeleno narvelio pagalba ant neapšviestos plokštelės teisingai nukopijuojama išplėtota fotografinė plokštelė daugelio kilometrų toly. Būtent, vaizduojantis abi plokšteles esant suskirstytas į mažus elementus, sakysim, į kvadratinius milimetrus, galima ant abiejų plokštelių vieno kitam atatinkamų elementų šviesį padaryt lygų. Tik reikia už bet kurio išplėtotos plokštelės elemento pakišt zeleno narvelį, srovės ratu sujungtą su kita stotim; sulig šio elemento šviesos praleidžiamumu, zeleno narvelis turės daugiau ar mažiau atsparumo ir vieloj tekės šiam atsparumui atatinkama srovė. Dabar, šią srovę, kurios stiprumas taip pat priklauso elemento šviesio, galima panaudot apšviest atatinkamam elementui ant kitos plokštelės; tai padarius, ir jis rodys tą patį šviesį, kaip ir pirmosios plokštelės elementas. Kadangi tuo būdu per kokias 10 minučių visi iš eilės vienos plokštelės elementai gali būt perkelti į atatinkamus kitos plokštelės elementus, tai ir yra galima, pav., Berlyne užfiksuot ant fotografijos plokštelės, kas prieš kelias valandas yra atsitikę Miunchene, ir tuo ligi kai kurio laipsnio įvyksta matymas iš tolo.

Kiek yra paprasta pagrindinė šios procedūros mintis, tiek painūs ir išmislūs yra aparatai, reikalingi tikram ir be paklaidų pernešimui. Apie tikrąjį matymą iš tolo betgi tik tuomet būtų galima kalbėt, jei pavyktų matyt vienoj stoty daiktą, pav., galvą, pastatytą prieš aparatą kitoj stoty. Šį įvykį reikėtų maždaug taip vaizduotis. Ant aptraukto skridinio turėtų objektivu nubraižyt daikto paveikslą ir šį paveikslą reikėtų, kaip aukščiau pasakyta, perneštʼ ant aptraukto skridinio kitoj stoty, ir rods, taip, kad visi elementai būtų pernešti vienu sykiu. Bet kadangi tas praktikoj negalima, tai sena svaja regėt iš tolo negalima įvykint — nors ir su zeleno narveliu. Nusipelniusis fotografijos iš tolo išradėjas A. K o r n'as pats sako: „Šio akymirkio dalykų būvy reikėtų atlikt šimtai darbų, ir aparatų aptarnavimas — visai nekalbant apie didelę įtaisymo kainą — pareikalautų tokių išlaidų, kad jis galėtų laikytis tik kokio milijardieriaus kaprizu".

Zeleno narvelis gali pasidaryt nepaprastai jautrus šviesos siūbavimams, ko dėliai jis naudojamas ir astronomijoj žvaigždžių šviesiui matuot ir kintamų žvaigždžių šviesio sviravimams registruot.

Už zeleno narvelį dar jautresnis šviesai yra „fotoelektrinis narvelis"; jį padirbdino E l s t e r'i s ir G e i t e l'i s; jis atsirėmęs faktu, kad alkaliniai metalai, kaip tik juos užgauna šviesa, siunčia iš savęs elektronus. Natro narvelis susidėjęs iš tuščio stiklinio rutulio, per pusę pripildyto metalinio natro. Pasirūpinant, kad natras visada turėtų negatingą potencijalą, sakysim, surišant jį su negatingu batarejos poliu, ir į stiklinį rutulį priešais natrą įtarpinant platinos vielą, kaip tik narvelį užgaus šviesa, tai elektronai keliauja iš natro į platino vielą, tuo būdu patiekdami elektrometru matuojamą srovę. Jau ir menkiausias spinduliais apleidimas duoda tokią „foto srovę". E l s t e r'i s ir G e i t e l'i s, antai, natro narvelį įgabeno į nepersviečiamą trobesį, ir adatos dūriu trobesy galėjo nustatyt žvakės veikmę dar 9 metrų toly; taip pat buvo nustatyta, kad foto narvelis rodo ir tokių šviesos įspūdžių, kurių akis iš visa nebepajunta.

Astronomo rankose fotoelektrinis narvelis dabar pavirto nepaprastai svarbiu aparatu, kurio pagalba pasirodė esą kintamos daugelis tų žvaigždžių, kurio tiriant jas su pirmiau turėtais aparatais, rodėsi visai nekinta-

mos. Astrofotometrija tuo būdu patapo viena iš svarbiausių astronomijos šakų, žadanti užaugint gausingų vaisių.

* * *

Kaip ausis, taip ir akis yra aprėžta kai del erzinimų tūrio. Tą pači rolę, kurią ausiai tonai, akiai vaidina spalvos; ir kaip ausis priderinta tik tam tikrai tonų sričiai, taip ir akis įgali padabot tik aprėžtą spalvų sritį. Tonuose, kaip žinoma, mes turim reikalo su įrodomais bangų siūbavimais, bet nežinom, kuriuo būdu šviesa ir spalvos pernešamos ant mūsų akies. Tačiau daugelis faktų rodo ir šviesą esant bangavimų įvykį, kurio turėtoju mes laikome ipotetingą, mūsų pojučiais nepadabojamą šviesos eterą. Kiekvienam bangos ilgiui atatinkanti tam tikra spalva, visai lygiai kaip garse tam tikram bangos ilgiui atatinka tam tikras tonas.

Baltai šviesai užgavus akį, regėjimo organas randasi panašioj padėty kaip ausis, girdinti grojant orkestrą. Betgi tuo tarpu kai pratusi ausis įgali orkestre įsiklausyt į kiekvieną atskirą toną, akis nepajėgia pažint atskirų spalvų, iš kurių, kaip žinia, yra susidėjus baltoji šviesa. Akiai trūksta analizuojančios ausies pajėgos, taip kad mums tenka apsidairyt pagalbiamosios priemonės, kuri šį trūkumą pašalintų. Paprasčiausias aparatas, suskirstąs baltą šviesą į jos sudėtines dalis, yra prizma; su ja gauname spektrą, kuriame spalvos taip suderintos, kad ten einančios etero bangos pradėję nuo raudonio vis mažėja ligi mėlynės. Kadangi kraštutinio raudonio bangų ilgis (maždaug 0,0007 mm) yra beveik dvigubai didesnis kaip kraštutinės mėlynės (kokios 0,0004 mm), tai galim kalbėt apie oktavą kaip ir akustikoj, kame pagrindinio tono garsų bangos yra dvigubai ilgesnės už oktavos garsų bangas.

Dabar, bet gi būtų labai pastabinga, jei etere nebebūtų galimos kitos bangos kaip tik regimojo spektro spalvų bangos; ir iš tikrųjų, dar esama ir tolesnių etero bangų oktavų, kurių akim nebegalim padabot. Tokias etero bangas mes turim iš dalies sukelt darytiniai, iš dalies jos atsitinka ir gamtoj, ir juk taip pat saulės spektras turi spindulių, kurių nebematom. Paskutinį faktą buvo suradęs jau astronomas H e r s c h e l'i s 1800 m. Jis traukė aprūkintą siaurą termometrą per saulės spektrą nuo mėlynojo ligi raudonojo galo ir surado, kad temperatūra vis labjau kilo, juo termometras artinosi arčiau raudonojo galo; bet pastabinga, kad ji dar daugiau pakilo, išvedus termometrą pro raudonąjį galą, kame akis nieko neįstebi, nes čia esti neregimieji infraraudonieji spinduliai, kurie del šildomos veikmės vadinami taip pat ir šilimos spinduliai, ir kurie išeina iš kiekvieno šilto kūno. Be jų šildomos veikmės, šie infraraudonieji spinduliai dar įrodomi tuo, kad jie sunaikina fluorescensiją prieš tai šviesoje pastatyto cinksulfidžio skydo.

Bet ir anapus mėlynojo galo galima spektre dar susekt spindulių. Būtent, fotografuojant saulės spektrą, arba dar geriau kvarco lęšiu (linze) ir kvarco prizma padarytą elektrinio šviesos lanko spektrą, randi, kad plokštelė pajuoduoja dar ir toli už mėlynojo spektro galo; ir šis pajuodavimas anapus regimojo spektro eina iš ultrafijoletinių spindulių; jie įrodomi dar ir tuo būdu, kad jie eilėj medžiagos, kaip cinksulfidy, kinino sulfate ir k. sukelia fluorescencijos. Pasirodė, kad neregimųjų spindulių bangų sritis yra daug didesnė už regimosios šviesos sritį; nes tuo tarpu, kai akis junta tąjį spalvų tonų tūrį, kuris, akustiškai kalbant, dar nesudaro nė ištisos oktavos, tinkamai parenkant spindulėjimo šaltinių fizikinių aparatų pagalba mums pasidarė prieinamos iš visa apie 13 oktavų: iš jų 3 oktavos atitenka ultrafijoletiniams ir 9 nfraraudoniesiems spinduliams.

Mes negalim net įsivaizdint, kokia daugybė įspūdžių mums dingsta todel, kad mūsų akies gebėjimas priimt etero bangoms toks labai aprėžtas. Jei mūsų padabojimo sritis etero bangoms būtų didesnio tūrio, tai mūsų aplinka turėtų mums pasirodyt daug didesniu įvairumu ir būtų buvusi sutaupyta didelė dalis darbo, buvusio reikalingo atidengt mūsų akiai paslėptą pasaulį. Taip pat, jei mūsų regėjimo organas būtų įtaisytas ne paprastoms, šviesos, bet kitoms, etero, bangoms, tai aplinkinis pasaulis tikrai turėtų kitokią išvaizdą; ir mūsų išorės santykiai del to žymiai apkistų. Antai, jei mūsų akys būtų pajamblios tik ultraraudoniesiems spinduliams, tai mūsų langų stiklai galėtų būt iš plonų kietgumės plokštelių, o mūsų žiūronuose galėtų būt kietgumės lęšiai, — kadangi ultraraudonieji spinduliai praeina per ploną kietgumės sluoksnį.

Čia kyla taip pat klausimas, ar tik tūli gyv(ul)iai neįgali padabot mūsų neregimas eterų bangas; tuo būdų išaiškėtų tūlas mūsų dar neįmintas gyvių pasaulio reiškinys. Kol kas bet gi del šio dalyko patartina atsarga, nes mes lig šiol dar neturim jokių nepriekaištingų įrodymų, kad gyvis suvoktų kaip šviesą anapus regimojo spektro esančias etero bangas. Rods, yra nustatyta, kad skruzdes ultrafijoletiniai spinduliai erzina; nes užleidus spektrą ant darytinio, plokščio, stikliniu dangčiu uždengto skruzdėlyno, skruzdės skubiausiai neša savo lėlaites iš ultrafijoletinių spindulių į infraraudonuosius, kadangi savo perams skruzdės ieškosi tamsos. Bet gi labai įtikima, kad ultrafijoletinė šviesa sukelia šviesą laužiančių akies substancijų silpnas fluorescencijas, kaip tas yra ir su žmogaus akim, ir kad paskui ši fluorescencija padabojama kaip šviesos spindesys. Bet jei taip ir nebūtų, tai nebūtų tikrai žinia, ar čia esama šviesos veikmės, o ne kitokios rūšies, pav., keminio pobūdžio erzinimo.

Ilgiausios infraraudonosios etero bangos, galėjusios būt lig šiol įrodytos, tur 0,3 mm. ilgio; bet tai toli gražu dar ne pačios ilgiausios bangos. Infraraudonosios bangos yra tik visai mažu, dar neištirtu, intervalu atskirtos nuo didelės H e r t z'o atrastų elektrinių bangų srities; jų ilgis nuo 2 mm ligi daugelio kilometrų, ir tuo būdu jos rodo etero bangų „oktavos skalos" galą. Mes galim pagamint ne tik kokio norim ilgio elektrinių bangų, bet turim taip pat ir visą eilę aparatų, kaip, pav., friterius ir detektorius, su kuriais mes įgalim pastebėt šias bangas, kurios mūsų pojučiams būtų visada palikusios paslėptos. Šituo būdu mums pavyksta bevieliu telegrafu susiprast dideliuos plotuos iš daugelio tūkstančių kilometrų tolio, ko pirmiau nė drąsiausia fantazija nebūtų galėjus laikyt per galima. Šiandien mes, pav., įgalim duot ženklus nuo Naueno į 10000 km tolimą Javos salą.

Nuo to laiko, kai mes, P o u l s e n'o šviesos lanko pagalba su aukštos frekvencijos mašina ir paskiausiu laiku taip pat elektronų vamzdžio pagalba, įgalim pagamint nesuvaržytų elektrinių siūbavimų, yra galima taip pat ir telefonuot be vielos; paskutiniu laiku tuo būdu nutiesta tiltai per daugel tūkstančių kilometrų, taip jog ne per tolimas laikas, kuomet bus galima be vielos telefonuot per okeaną į Ameriką. Dar prieš pusę šimtmečio būtų laikę fantazininku kiekvieną, kurs būt tikėjęs galint be vielos susirišt dviem taip tolimom vietom; tačiau šviesos signalais principe jau senai naudotasi bevieliu telegrafu; čia kaip tik naudotasi etero bangomis, kurias galima buvo pigiai pagamint ir kurias akis pagamina. Ir taip pat bevielis telefonas pirmiausia buvo išvestas su paprasta šviesa, priemėju panaudojant zeleno narvelį.

Elektrinės bangos ir šiaip dar pritaikomos; taip antai, jų pagalba pavyksta padirbdint oro registravimo aparatus, parodančius atmosferos išsituštinimus 100 km aplinkoj; tas mus nuveda toli už to, kiek mums ateina į sąmonę akių ir ausų pagalba. Toliau, reik nurodyt tai, kad L ö w y's ir

Leimbach'as išdirbo metodą elektros bangų pagalba tirt žemės vidurį, kad tuo būdu surastų naugių bei anglių klodus ir vandenį; tačiau šis būdas, rodos, dar netur jokios praktikos reikšmės.

* * *

Ilgą laiką rodėsi, kad ultrafijoletiniai spinduliai lyg būtų trumpiausios etero bangos, kurias mes žinome, kol 1912 m. Lauė ir jo bendrabarbiai patiekė įrodymą, kad taip pat ir Röntgen'o spinduliuos yra etero banguojančio plėtimosi. Maža atradimų mums taip aiškiai parodė, kiek daug fizika įgali praplėst mūsų pojučių padabojimų sritį, kaip Röntgen'o spindulių suradimas. Tuo visa eilė medžiagų, kaip medis, audeklas, oda ir k. mums tapo permatomos kaip stiklas, ir senas gydytojų noras galėt pažvelgt į žmogaus kūno vidų bent iš dalies įvyko epoką padariusiu Röntgen'o atradimu. Vargu ir bereikia primint, kad Röntgen'o spinduliai tur nepaprastos svarbos kirurgui, kaip ir gydytojui, turinčiam nustatyt dijagnozą. Tuo pavyksta nustatyt kūne netik svetimi daiktai, kaip, vinys, kulipkos, granatų skeveldros ir k., arba tikrai ištirt komplikuoti kaulų nulūžimai; Röntgen'o spindulių pagalba matyt taip pat inkstų ir pūslės akmens ir prieinami tyrimui širdis, plaučiai bei skilvys. Ir industrijoj jau bandyta taikint Röntgen'o spindulius liejinių ydoms tirt.

Lauės ir kitų fizikų tyrimais, Röntgen'o spindulių pagalba patapo galima ištirt net kristalų vidaus struktūra ir atomų santvarka juose; tai toks uždavinys, kurio išsprendimo pirmiau negalėjo laikyt per galima net guviausia fantazija. Būtent, Röntgen'o spindulius leidžiant per kristalą, gaunami tam tikri atsilenkę paveikslai, iš kurių galima padaryt išvedimo apie atomų santvarką kristale. Tuo būdu netik patvirtinta Bravais'o jau 1850 m. išreikšta teorija kryžminės kristalų erdvėj santvarkos (Raumgitterteorie der Kristalle), bet tuo gaunam dar atomistinės materijos struktūros tolesnį atramą.

Röntgen'o spindulius lyginant su šviesos spinduliais, reikia atsimint, kad tas leistina daryt tik su tam tikrais susiaurinimais; nes jei šviesos spinduliuose kalbama apie susirišusias bangas, tai Röntgen'o spindulius reikia taryt esant „palaidos, sudriskusios struktūros“; todel, šviesos spindulius galima lygint su ramiais muzikingais tonais, o Röntgen'o spindulius su nutrauktais, trumpais, aštriais tonais. Bet ir Röntgen'o spinduliuos galim kalbėt apie kai kurį bangų ilgį, jei vadinamą „impulso plotį“ laikome tikrai esant tokį; ir pasirodė, kad tuomet Röntgen'o spinduliai tik mažu neištirtu intervalu atskirti nuo ultrafitoletinių spindulių. Tuo tarpu, kai ligšiol įrodyta ultrafijoletinė banga tur 0,06 mi (1 mi = 1/1000 milimetro), ilgiausia Röntgen'o spinduliuos atsitaikoma banga tur 0,075 mi ilgio. Kadangi trumpiausias bangos ilgis išneša kokius 0,00002 mi; tai tuo būdu Röntgen'o spinduliais, prie kurių turim priskaityt lygios esmės taip pat radijaus gamos spindulius, mes tolesnėmis 12-ka oktavų padidinom etero bangų sritį.

Mums tenka vis daugiau stebėtis, kai mes vaizduojamės įvairiopumą reiškinių etero mariose, kurias mes atidengėme mūsų aparatais; nes visa etero bangų sritis apima kokią 60 oktavų, o juk akimis mes turim tik vienos vienintėlės oktavos sąmonę. Nieks aiškiau mums nerodo, kokia įvairiopa yra mus apglobianti gamta ir kaip maža jos mums apreiškia mūsų pojučiai.

Jei mes vienoj pusėj ir turim pavydėt natūrinėms tautoms ir tūliems gyvuliams del jų regėjimo aštrumo, tai betgi kitoj pusėj mes žiūronu ir mikroskopu turim tokius aparatus, kuriais stebėsis kiekvienas, pirmu kart su tokiu instrumentu pažvelgdamas į jam naują pasaulį.

* * *

Žiūronas, rods, yra vienas iš svarbiausių mūs turimųjų aparatų, nes jo pritaikinimas eina beveik visoms matuojamos teknikos sritims. Kai su spektro aparatu tiriame spektrą, kai nusprendžiam vietos ilgį ar plotį ir laiką, kai norim matuot magnetinių žemės jėgų matavimą, visur mes reikalingi žiūrono.

Žiūronai, kuriais mes prisiartiname daiktus žemės paviršiuj, paprastai yra binokuliariniai (su dviem okuliarais); tuo mes įgalim pagerint mūsų regėjimo pojutį dar vienu tolesniu atžvilgiu. Mes, būtent, su žiūronu galim padidint paveikslų gilumos plastiką. Ši, kaip žinia, įvyksta tuo būdu, kad abu (akies) tinklinės plevelės paveikslu yra truputį nuo viens kito skirtini; todel, jei mūsų akių atstas nuo viena kitos, o tuo ir tinklinės plėvelės paveikslų įvairumas, būtų didesnis, tai aplinkiniai daiktai išrodytų plastingesni. Binokuliariniuose prizmiškuose lauko žiūronėliuose ir faktingai akių atstas darytiniai padidinamas tuo būdu, kad abiem objektivam duodama didesnio atsto, nekaip abiem okuliaram, kurie, natūringa, visada tur turėt akių atstą. Tuo tarpu kai lauko žiūronėliuose objektivų atstas tur būt laikomas vidutinėse ribose, žirkliniuose ir reljefiniuose žiūronuose jis padidinamas 4, 6 ir 10 kartų daugiau kaip akių atstas, taip kad paveikslai rodosi nuostabiu plastingumu. Atskiri daiktai tuomet iškeliami iš plokštumos ir, rodos, plūduriuoja erdvėj; todel mes daug geriau nekaip plikomis akimis galim matyt, kurie daiktai yra arčiau nuo mūs, o kurie toliau.

Labai svarbu, kad reljefinių žiūronų pagalba patapo galima nuotolio matuotojų konstrukcija. Antai, įdėdami į žiūronu žiūrimąjį žemėvaizdį nuo priekio į užpakalį keleto kilometrų ilgio verpėdę (maštabą) su aiškiai įžiūrimais matų skaičiais, mes galim tiksliai žinot arti maštabo esamų daiktų nuotolį. Stereotelemetruose tas atsiekiama tuo būdu, kad maštabas kaip ir įprojektuojamas į žemėvaizdį. Norint išmatuot daikto atstumą, reikia tik nustatyt tarp kokių skalos ženklų jis atsitaiko. Tai labai vertinga ypač karo laivams, kadangi atstumas apskaityti mariose dar sunkiau, kaip žemyne, ir kad čia reikia kuo skubiausia šovinius nutaikint į tam tikrą tolį. Betgi reikia ilgo pratimo šiais instrumentais naudotis; pasirodė, kad daugel žmonių del bet kokios akių anomalijos nežiūri pakankamai stipriai ir giliai plastingai, ir todel netinka su stereotelemetru daiktų nuotoliui matuot. Del šios priežasties dirbdinami telemetrai, per kuriuos žiūrima tik viena akim. Jais tuo geriau galima tiksliau išmatuot tolis, juo jų objektivų atstas didesnis. Todel vietoj stovinčių telemetrų karo laivuos arba tvirtovėse objektivų nuotolis siekia 6 arba net ir 10 metrų.

Turėdami reljefinius žiūronus su pakankamai dideliu objektivų atstu, turėtume ir dangaus erdvę matyt plastingą, t. y., turėtume matyt, kad planetos su savo mėnuliais esti priešais nejudamąsias žvaigždes; turėtų išrodyt plastingi ir mėnulių kalnai. Bet del baisiai didelio dangaus kūnų nuotolio, žiūrono objektivų atstas turėtų būt daugelio tūkstančių kilometrų, del ko šiuo keliu tikslas neprieinamas. Tačiau tikslas pasiekiamas kitu būdu, ir būtent, stereoskopo pagalba. Antai, nužymi planetos padėtį dvi po viena kitos dienas; kadangi žemė savo kely aplink saulę per sekundę nubėga apie 30 km, tai abu nužymėjimai atatiktų daugiau kaip 2-jų milijonų km atstui. Dabar, žiūrint abu nužymėjimu su stereoskopu, tai planeta aiškiai išeina iš nejudamų žvaigždžių dangaus paveikslo plokštumos ir rodosi kabanti erdvėj. Panašiu būdu galim pasigamint stereoskopinių mėnulio paveikslų ir tuo būdu mėnulio kalnus matyt plastingai. Stereoskopas iš visa yra nepaprastai svarbus mokslo instrumentas, kadangi įvairiopu būdu padidina mūsų akių padabojimo galią. Su juo galima tikrai nuspręst, ar dvi išrodančios panašios

fotografijos, piešiniai ir k. visomis dalimis sutinka su viena kita, nes, žiūrint pro jį, ir mažiausi nepanašumai ryškiai pasirodo. Tuo būdu, antai, galima pigiai nustatyt, ar bet maštabas yra teisingas, žiūrint į jį su tikru maštabu stereoskope; taip pat abejotinos vertybės popiera, lyginant ji su tikra vertybės popiera, nustatoma, ar ji tikra ar ne.

Stereoskopo principo pritaikymas aukščiausio ištobūlinimo pasiekė Pulfrich'o padirbdintu stereokomparatorium. Tai labai išmislus aparatas. Jo pagalba, antai, iš balono padarius stereoskopinį kalno nuėmimą, galima padirbdint plastingai teisingas jo modelis. O padaryt žemėlapiui, nebereikia, kaip pirmiau, matuot žemę ištisas savaites ir mėnesius: dabar pakanka stereoskopinio nuėmimo, kurį paskui kambary išmatuoja su stereokomparatorium. Su Orel'io stereoautografu galima net atskirus punktus ir aukštumos linijas automatingai perkelt į reikiamą padirbt žemėlapį; taip kad žemėlapis, kuriam padirbt pirmiau reikėjo ištisų savaičių, dabar yra atliekamas per keletą valandų.

Mokslui ir teknikai lygiai svarbus stereokomparatorius patapo labai vertingas instrumentas ir astronomui. Jo pagalba buvo surasta netik naujų planetų ir daugel kintamų judamųjų žvaigždžių. Pulfrich'as juo išmatavo mėnulio kraterų aukštį ir net Saturno tolį nuo žemės.

* * *

Žiūronas didžiausiai trijumfuoja astronomijoj, kame, natūringa, norima pasiekt didžiausio padidinimo. Tačiau tokia jau šviesos prigimtis, kad žiūrono darbui atsiranda tam tikros ribos. Didžiausias ligšiol atsiektas sunaudojamas padidinimas yra maždaug 1000 sykių; su tokiu žiūronu dar galima įžiūrėt mėnuly daiktų 200 metrų skersmens ir galima dar matyti žvaigždės, kurios, šių dienų astronomų nuomone, yra nuo žemės 100000 bilijonų km tolio. Kadangi stipriausias naudojamas žiūrono padidinimas priklauso objektivo skersmens, tai lęšių skersmenį padidinus ligi 2—3 m., galima būt pasiekt 2—3000 kartų padidinimo.

Nors žiūrono darbui pagaliau ir yra ribos, vis delto astronomas patiria iš žvaigždžių pasaulio galybę naujų faktų, spektroskopu tirdamas iš dangaus kūnų į mus ateinančią šviesą. Spektro analizės atradimu astronomija gavo naujo pastūmėjimo, nes dabar buvo galima atsakyti klausimai, kuriems pirma neturėta drąsos nė klaust.

Kas, antai, pirmiau galėjo drįst tikėtis, kad kada bus galima nustatyt, kurie elementai randasi saulėj; o tačiau dabar mes tai žinom, kadangi kiekvienas elementas tur savo karakteringą linijų spektrą. Taigi, jei žvaigždės spektre randasi spektrinių bet kurio žemės elemento linijų, tai turim manyt atatinkamo elemento esant ir tame dangaus kūne.

Ką šis metodas nudirba, rodo, antai, elio atradimas. 1868 m. saulės spektre rasta spektro linija, nepriderėjusi nei vienam tuomet žinomų žemės elementų; todel ištarta spėjimas, kad čia šiaip ar taip esama tokio saulės elemento, kuris žemėj dar neatrastas, arba ir iš visa čia nesamas. Šį elementą, pavadintą elio (helium) vardu, iš tikrųjų po 27 metų ir žemėj atrado Ramsay. Astronomas žino dar ir kitų žemėj nežinomų elementų, kaip antai, nebulis (nebulium) miglų taškuose.

Nurodysim dar čia pastabingą tyrimo būdą, kurį išdirbo Miethė ir Wood'as, mėnulio uoloms tirt, kuriam reikalui spektro analizė nepritaikoma. Šios tyrimo procedūros pagrindinė mintis ta, kad dvi iš vienos tos pačios vietos nuimtos fotografijos, kurių viena padaryta paprastoj šviesoj, o kita

su ultrafiojoletiniais spinduliais — išeina labai skirtinos nuo viena kitos; taip del to, kad kūnų refleksijos (= šviesos įlenkimo) galia ultrafijoletinėj spektro daly rodo labai didelių skirtumų. Jei, pav., cinko oksidą ir švino karbonatą, kuriuodu paprastoj šviesoj abu išrodo balti, tamsiam kambary apšviesim ultrafijoletine šviesa ir dabar abudu tuodu kūnu fotografuosime, tai kopijoj švino karbonatas pasirodo grynai baltas, tuo tarpu kai cinko oksidas beveik pajuoduoja, kadangi jis abzorbuoja didesnę ultrafijoletinių spindulių dalį. Šiuo būdu buvo įvairiopai bandomos susekt sunkiai įrodomos falsifikacijos. Antai, atsitinka, kad raštų dokumentuose keminėmis priemonėmis dalis rašto taip gudriai pašalinama, kad falsifikavimo niekaip neįrodysi. O W o o d'as dabar parodė, kad šios keminiu būdu kliudytos vietos ultrafijoletinėj šviesoj išrodo visai kitaip, negu kita rašto dalis. Taip pat pagalba fotografijos ultrafijoletinėj šviesoj nustatyta paskesni pridirbimai prie stovylų, kurių plika akim niekaip neįžiūrėsi. Taigi, W o o d'as ir M i e t h ė fotografavo mėnulį ultrafijoletinėj šviesoj, kurios juk esama ir saulės šviesoj, panaudodami filterius, abzorbuojančius visą kitą šviesą; na ir pasirodė, kad kai kurios vietos kurios, paprastai žiūrint, išrodo lygiai kaip ir jų aplinka, dabar aiškiai nuo jos išsiskiria. Tuo būdu W o o d'as nustatė netoliese Aristarcho didelį juodą tašką, rodantį čia esant uolos, skirtingos nuo savo aplinkos. — Kontroliuojant laboratorijoj žemės uolų padarus, nueita net taip toli, kad galima padaryt kai kurių išvedimų del mėnulio uolų rūšių, nors toliau, be plikų spėjimų, nieko tikra nepricita.

Be to, ultrafijoletiniai spinduliai dar naudojami fluorescenciniame mikroskope mūsų regėjimo padababojimui tiek praplatint, kad mes galim atskirt nuo vieną kito dalykus, kurie paprastoj šviesoj išrodo visai lygios rūšies. Aparatas remiasi ultrafijoletinių spindulių ypatybe daugelį organinių ir neorganinių medžiagų, bakterijų, gyvulių audinių ir k. sujudint išleist fluorescenciją; praktikoj, pavyzdžiui, juo galima nors ir mažiausią kiekį badgrūdžių (skalsų) pigiai atskirti nuo miltų, kadangi pirmieji išleidžia geltoną, o paskutiniai mėlyną fluorescenciją.

Be to, su spektrine analize galim atsakyt dar eilę tolesnių klausimų, kurių išsprendimas pirmiau būtų buvęs laikytas per negalimą. Antai, galima iš spektro pažint, ar turima reikalo su kosminėmis miglomis ar tik su žvaigždynu, kuris yra taip toli, kad jame mūsų žiūronai neįįėgia atskirt pavienių žvaigždžių.

* * *

Betgi astronomui patapo ypač labai svarbus D o p l e r'i o principas. Jis, kaip žinoma, tenka visada taikint, kai kinta atstas tarp stebėtojo ir bangas pasiunčiančio kūno, vis tiek ar šviesos ar garso šaltinio. Antai, smarkiai pravažiuojant pro mus švilpiančiam garvežimiui, švilpynės tonas darosi aukštesnis, kai garvežimis į mus artinasi, ir darosi žemesnis, kai jis nuo mūs vėl tolinasi. Mat, iš esamojo rimty garso šaltinio per sekundę pasiekia mūsų ausį tam tikras bangų skaičius. Dabar, kai garso šaltinis juda artindamasis į mus, tai ausį sekundėje užgauna daugiau garso bangų, o kai tas šaltinis tolinasi nuo mūs, tai, atvirkščiai, ausį užgauną bangos vis mažėja. Todel pirmu atveju tonas pasirodo aukštesnis, antru — mažesnis negu garso šaltiniui stovint vietoj.

Toki pat santykiai ir su šviesa, kame, kaip aukščiau matėm, tonams atatinka spalvos. Antai, jei manysim bet kurioj nejudamoj žvaigždėj šviečiančius natro garus, tai jie per sekundę pasiunčia į akį 509 bilijonus švie-

sos bangų, o spektroskope atsiranda geltona natro linija. Dabar, jei žvaigždė juda artindamosi į mus, tai akį užgaus daugiau šviesos bangų, kas stipresniuose spektroskopuose bus žymu spektro linijai kiek pasislenkant į mėlynąjį spektro galą; čia, mat, bus apkitus, nors ir labai mažai, natro linijos spalva. Jei natro linija būtų pasislinkus į raudonąjį spektro galą, tai turėtume padaryt išvedimo nejudamąją žvaigždę nuo mūs tolstant. Nors šie pasislinkimai, kurių, suprantama, klauso visos žvaigždės spektro linijos, yra tik labai maži, tai vis delto iš jų mes galim suskaičiuot nejudamosios žvaigždės judėjimo greitį su tikrumu ligi kokio vieno kilometro.

Betgi Dopler'io principas dar ir kitu atžvilgiu labai svarbus astronomui. Kaip žinia, daugely nejudamų žvaigždžių turim dvilypes žvaigždes, judančias aplink savo bendrą svorio punktą ir galimas nuo viena kitos atskirt žiūronu. Jų atskyrimas tačiau dažnai nėra galimas; betgi ir tuo atveju, o net ir tuomet, kai viena žvaigždė yra tamsi ir todel neregima, spektroskopo pagalba pavyksta įžiūrėt dvilypes žvaigždes; dėliai ko tokias dvilypes žvagždes ir pavadino spektroskopinėmis dvilypėmis žvaigždėmis. Kai viena dvilypių žvaigždžių yra tamsi, tai spektro linijos perijodingai į šen ir į ten pasistumia, kadangi šviesioji nejudama žvaigždė tai į mus artinasi, tai vėl nutolsta. Šiuo būdu Dopler'io principo pagalba vienu ypu buvo išaiškinta prigimtis daugelio nejudamą žaigždžių su perijodiniais šviesio siūbavimais, nes tie siūbavimai eina iš to, kad tamsus palydovas vis uždengia šviesią žvaigždę. Kai abi nejudamos žvaigždės yra šviesios, tai spektro linijos perijodingai padvigubėja, kadangi viena žvaigždė nuo mūs tolsta, tuo tarpu kita į mus artinasi; taigi, spektro linijos vienos žvaigždės pasistumia į dešinę, kitos į kairiąją pusę.

Iš visų dangaus kūnų saulė yra mūsų geriausiai ištirta; vienas iš svarbiausių aparatų saulės tyrimui yra Halė's ir Deslandres'o išgalvotas spektrelijografas. Tuo tarpu kai su paprastu spektroskopu galim nustatyt tik kurių elementų randasi saulės atmosferoj, spektrelijografo pagalba pavyksta arčiau ištirt ir elementų pasiskirstymas saulės atmosferoj; nes su šiuo aparatu mes galim ligi kai kurio laipsnio stebėt atskirų elementų padarytąsias debesis ir iš jų apkitimų bei judėjimų padaryt svarbių išvedimų del įvykių saulės atmosferoj. Didumoj apsirėžiama del tam tikrų priežasčių stebėt kalkio arba vandenilio debesis, ir tai atliekama tuo būdu. Kai del bet kurios saulės vietos norim žinot, ar ten esama kalkio, tai daroma tos vietos spektras, užtemdant kitas saulės dalis. Jei kalkio yra, tai šiame spektre pasirodo kalkio linijos, iš kurių, suprantama, seka stebėt tiktai viena, ypatingai tam reikalui tikusi. Dabar, užtemdžius visą kalkio spektrą be šios linijos ir tuo būdu iš eilės ištyrus visas saulės vietas, galim kalkio suskirstymą registruot fotografinėj plokštelėj. Spektrelijografo pagalba pavyksta netik sekt viso saulės skridinio kromosfera; jei gana sunkūs elijografinių paveikslų aiškinimai yra teisingi, tai net yra galima atskirt nuo vieną kito įvairius kromosferos sluoksnius ir tirt kiekvieną atskirai. Taigi, mes stovim ant geriausio kelio netolimu laiku saulės atmosferą geriau pažint nekaip mūsiškės žemės atmosferą, į kurią jūk mes niekada negalim pažvelgt kaip į pilnatį (į visą vienu kartu).

Tirdamas saulės atmosferos vyksmus Halė gavo spėt, kad saulės dėmių padariniais esti stiprūs lokaliniai magneto laukai. Pirmu žvilgiu išrodo negalima gaut įrodymo, ar saulė tur magnetinių ypatybių ar ne. Tačiau kadangi mes nuo Zeeman'o atradimo žinom, kad magnetizmas daro šviesai įtakos, tai spektroskopo pagalba galim išspręst ir šį klausimą. Bū-

tent, kaip tik šviesą siunčiąs kūnas pastatomas į stiprų magnetinį lauką, tai vientisos spektro linijos suskyla į daugel linijų, o H a l ė tą pat pastebėjo ir saulės dėmėse. Vadinamo Z e e m a n'o efekto pagalba H a l ė galėjo įrodyt netik šiuos lokalinius magneto laukus, bet galėjo taip pat parodyt, kad saulė, kaipo pilnatis, laikosi kaip įmagnetintas rutulys; taip kad mes turim manyt saulėj esant tokį pat magnetinį lauką su šiauriniu ir pietiniu ašigaliu, kaip žemėj.

* * *

Kaip mes žiūrone pasinaudojam optiniais įlūžimo ir atsimušimo dėsniais, tai tas pat yra ir eilėj kitų aparatų, įgalinančių akį matyt daiktus, kurių šiaip ji negalėtų padabot. Priminsim čia tik povandenio laivų periskopą; paskui optinius aparatus, kurie gydytojo rankoj patapo žmonijos geradariais, kaip akių, ausų ir gerklės veidrodžiai. Optinės teknikos trijumfą rodo taip pat ir kistoskopas, su kuriuo pavyksta netik pažvelgt į pūslės vidurį, bet taip pat jį ir nufotografuot. Svarbiausias optinis aparatas, su kuriuo mes pagerinam savo regėjimo galią, šalia žiūrono, yra mikroskopas. Negali įkainuot šio instrumento svarbos mokslui ir teknikai; gana atsimint, kiek net pažinimo suteikė mums mikroskopas botanikoj, zoologijoj ir anatomijoj. Nė viens aparatas nerodo aiškiau, ką fizika suteikia mums būvio kovoj, nes su mikroskopu mes pažinome mūsų didžiausius neprietelius — bakterijas, kuo mums tapo galima pradėt kova su užkrečiamomis ligomis.

Kaip žiūronui taip ir mikroskopui yra ribos, einančios iš šviesos bangų prigimties. Mikroskopo „paleidimo galia", kaip žinia, vadinama mažiausias atstas, kurį tur turėt du objekto punktu, kad jie galėtų būt matomi dar atskirti. Jei objektu mes vaizduosimės, pav., stiklo plokštelę su kai kuriuo skaičium įdrėkstų rėžių vienodo nuo viens kito atsto, tai akis geriausiu atveju padabos rėžius dar atskirus, jei jų atstas nuo viens kito bus apie $^1/_{40}$ mm; kad galėtume nuo viens kito atskirt dar mažesnio atsto rėžius, mums reikia lupos, t. y., mikroskopo. Teorija čia moko, kad rėžiai tur juo arčiau prie viens kito gulėt, juo pritaikintoji šviesa yra trumpesniomis bangomis. Todel, apšviesdami objektą fijoletine šviesa su 0,4 mi ilgio bangomis ir pritaikindami vadinamą imersijos (įgramzdinimo) sistemą, kurioj objektas įguldomas į šviesą stipriai įlaužiantį skysčių, tai mūsų geriausiais objektivais dar galim atskirt rėžius $^1/_{4000}$ mm atstu nuo viens kito; taikant įžambų nušvietimą, riba galima sumažinti ligi $^1/_{8000}$ mm. Taigi, mikroskopas įmato apie 200 kartų daugiau negu akis.

Matėm, kaip yra gera pasinaudot fotografine plokštele fijoletinėj šviesoj, kadangi ji yra jautresnė už akį trumpų bangų šviesai; o fotografine plokštele dar galima pasinaudot ir ultrafijoletinėj šviesoj, kuo ribos dar daugiau sumažinamos. Taip antai, A. K ö h l e r'i s padirbdino mikroskopo prietaisą ultrafijoletiniai šviesai 0,275 mi bangų ilgio, su kuriuo dar galima nuo vieną kito atskirt rėžius $^1/_{10000}$ mm atsto. Šviesos dar mažesnio bangų ilgio praktikoj netenka pritaikint, kadangi ji per lengvai abzorbuojama; todel ir K ö h l e r'o aparatas padirbdintas su kvarco lęšiais, kadangi stiklo lęšiai ultrafijoletinę šviešą obzorbuotų.

Jei su paprastu mikroskopu negalim pasiekt toliau minėtų ribų, tai del to, kad mažesniame rėžių atste, t. y., smulkesnėj objekto struktūroj del šviesos nukreipimo paveikslas pasidaro neriškus. To nepataiso ir ultramikroskopas, S i e d e n t o p f'o ir Z s i g m o n d y'o padirbdintas; jis tik todel teisingai tur tokį vardą, kad juo gali įsižiūrėti dar mažesnius ob-

jektus, kurių paprastu stebėjimu pro mikroskopą nebepamatysi. Šie objektai su ultramikroskopu matyt tik kaip šviesūs taškai; šių „ultramikroskopinių" dalelių spalva, forma ir struktūra nesiduoda pažinti.

Šiam aparatui suprast geriausia atsimint, kad kambario oro dulkių dalelytės paprastai nematomos; bet kai tik į kambarį įsibrauja saulės spindulys, tai saulės šviesa „susiaižo" ant atskirų dalelių, nuo ko šios pačios ima šviest ir tuo būdu gali būt matomos kaip šviečianti taškai. Taigi, esmingas ultramikroskopo pažymys tas, kad ultramikroskopines daleles tinkamu įtaisymu labai intensingai apšviečiam iš šono taip, kad dalelės, žiūrimos paprastu mikroskopu, išrodo kaip šviečią taškai. Pav., žiūrint į kolojidinį aukso tirpinį, matyt nuostabus reginys nesuskaitomų šviešos taškelių, kurie kaip žvaigždės pasikelia nuo tamsaus dugno, ir kurie, kaip musių spiečiai, šen ir ten juda.

Rods, yra labai galima taip pat ir ultramikroskopo pagalba gaut prisistatymo dar regimųjų dalelių dydžio tvarkos, nes, pav., kolojidiniame aukso tirpiny pavyksta suskaityt tam tikros skysčiaus talpos daleles. Dabar, jei žinoma, kiek yra aukso tirpiny, tai prileidžiant daleles esant tam tikros formos, sakysim, rutulio formos, galima išskaičiuot dalelių skersmuo; taip darant, rods, imama, kad nėra jokių aukso dalelių taip mažų, kad jų nebematytum, nes ir ultramikroskopas tur ribas. Tas vienoj pusėj eina iš to, kad mes stebim su paprastu mikroskopu; taigi, dalelės netur turėti per mažo atsto nuo viena kitos, kad galėtų būt atskirai nuo viena kitos padabojamos. Kadangi čia nerūpi paveikslo ryškumas, tai riba esti kiek giliau negu mikroskope suminėta, taip kad prie didžiausios paleidžiamosios mikroskopo jėgos dar yra regimos nuo viena kitos atskirtos dalelės $^1/_{10000}$ mm atsto. Be to, turim dar atsimint, kad per mažas daleles mes su ultramikroskopu iš viso nebegalim matyt ir, būtent, tas eina nuo to, kad ultromikroskopinių dalelių šviesis labai smarkiai mažėja su jų skersmeniu, būtent, su jos 6-ju laipsniu. Taigi, juo dalelės yra mažesnės, tuo stipriau mes turime jas apšviest. Pasak Z s i g m o n d y ' o, galimų dar padaryt regimų dalelių skersmens riba yra 0,005 mi; taigi, su ultramikroskopu nepavyksta padaryt regimas molekules, kadangi vidurinis molekulės dydis apie kokią 10 kartų mažesnis. To nepaisant, ultramikroskopas daug prisidėjo padaryt, kad atomų teorija šiandien liovėsi buvus tik gryna teorija, nes tik šiuo aparatu galima buvo arčiau ištirt kolojidiniai tirpiniai, B r o w n ' o judėjimas ir kiti reiškiniai, susirišę su atomų teorija. Yra, apskritai, nuostabu, kiek aštraus mintingumo ir tyrimo darbo padėta parodymui materiją turint atomišką struktūrą, ir ypač čia aiškiai rodosi pastanga pasiekt toliau nekaip siekia paprasti mūsų pojūčių padabojimai.

Nors gal būt ir niekada nepavyks pamatyt molekules ir atomus — del dujų molekulių tas net tikrai galima pasakyt, kadangi jos milžinišku greičiu šen ir ten švaistosi — tai jau betgi ir dabar galim nustatyt p a v i e n i ų atomų veikmę tuo atveju, kai jie pakankamai tur kinetinės arba elektrinės energijos, kuo jie mums darosi matomi. Kaip žinia, atomų su tokiomis ypatybėmis tur radijaus atomai, nes šis nuostabus elementas, kaip nepriekaištinai nustatyta, siunčia iš savęs įelektrintų elio atomų, lekiančiu baisiu greitumu. Taigi, pavyko netik padabot, kaipo šviesos žaibus, pavienius elio atomus jiems atsimušant į skydą iš sidoto mikos (blizgutės), bet galima net pavienio elio atomo elektrybės veikmę sumatuot elektrometru. W i l s o n ' a s galėjo net fotografuot šių atomų kelią, taip kad mes jų egzistavimui, pasak vieno L a u ė s pasakymo, turim tokių pat įrodymo pagrindų, kaip žvaigždžių buvimui. Fizininkui jau net pats atomas virto tyrimo dalykas, nes mes stei-

giamės pažint komplikuotą atomų sudėtį iš radijoaktingų reiškinių, iš spektrinės analizės ir paskiausiu laiku taip pat iš Röntgen'o spindulių.

Nors mes su mikroskopu daugiausia galim padabot du rėžiu 1/8000 mm atstu nuo viens kito, tai tačiau mes įstengiam matuot ir mažesnius ilgius, naudodami matui šviesos bangų ilgį. Tam tikslui mes turim pasigamint omogeningą (tos pat rūšies) šviesos šaltinį, kurio mes turim natro liepsnoj arba, dar geriau, gyvsidabrio lempoj. Dabar, duokim iš tokio, geriausiai punktiškai galvojamo, šviesos šaltinio einančiam spinduliui krist ant planparaleliškos stiklo plokštelės, tai jis iš dalies reflektuosis priešakinėj plokštelės aprėžimo plokšty, iš dalies jis taip pat įsibraus ir į stiklo plokštelę, ir bus atgal atmuštas tik užpakalinėj aprėžimo plokšty. Kadangi abudu nuo plokštelės taip einantieji spinduliai yra paraleliški, tai jie galima sujungt jiems ant kelio pastatytu lęšiu jo degimo lygumoj ir ten pastatomi interferuotis. Sulig kelio diferencija, t. y., sulig abiejų bangų bruožo eigos skirto, abudu spinduliai stiprinsis ar užsigesins. Taigi, atatinkamas degimo lygumos punktas išrodys arba tamsus, arba daugiau ar mažiau šviesus. Dabar, kadangi iš šviesos šaltinio išeina taip pat ir kitų spindulių, tai ir kituose degimo punktuose įvyksta interferencijų, ir, būtent, tuo būdu, kad degimo lygumoj atsiranda koncentringų žiedų eilė, kurie pasikeisdami yra tamsūs ir šviesūs. Šios interferencijos kreivosios, žinomos fizininkui „lygaus palinkimo kreivųjų" vardu, palieka tos pačios, jei vietoj punktiško šviesos šaltinio paimt ištysųjį; nuo to fenomenas tampa tik stipresnės šviesos.

Dabar, kaip tik plokštelė ne visur yra lygiai stora, šios kreivosios nukrypsta nuo apskritimo lyties; tuo turim labai jautrią priemonę nustatyt ir mažiausiems plokštelės stovio skirtumams. Šiuo būdu yra patapę galima gamint nepaprastai lygias planparalelines plokšteles, kas labai svarbu kai kuriems optiniams aparatams. Antai, Z e i s s ' o firma Jenoj teikia plokštelių, kurios didesniuos plotuos yra ligi 1/20000 mm lygaus storio; o S c h ö n r o c k ' a s padirbdino aparatą, kurio pagalba galima padabot nukrypimą nuo lygumo lygių plokščių tiktai 1/1000000 mm storio.

Matavimams dažnai naudojami ir kiti interferencijos metodai, kuriuose reik turėt reikalo su labai mažais dydžiais; pavyzdžiui čia galima paminėt, kad B o l t z m a n n'as ir T ö p l e r i ' s interferencijų pagalba įgalėjo parodyt, jog tonas dar yra girdimas, kai būbno skūros judinamosios oro dalelės tur siūbavimo tolį tik 0,00004 mm, iš ko eina, kaip yra, apskritai, jautri ausis. Interferencijos principu atsirėmęs taip pat dujų refraktometras ir dujų interferometras, kurie įėjo industrijon dujų analizės tikslais, ir kuriais galima nustatyt menkiausias oro priemaišas; antai, Z e l l i n e k'o dujų interferometras rodo esant metano kalnų kasyklų ore, kai jo yra tik 1/200 %.

*
* *

Kaip labai mes reikalingi aparatų plėsdami mūsų pojučius, ypač pasirodo laiko nuovoka. Kaip žinoma, mums nėra galima didesnį laiko tarpą įkainuot net apytikriai, kas pigiai pasirodo iš to, kai mes keletai asmenų duodam kainuot tam tikrą laiko tarpą; bet jau kainuojant ir laiko tarpus tiktai keleto sekundžių, daromos kelių sekundės dešimtadalių klaidos. Tuo tarpu kai didesni laikotarpiai laikrodžiais ir kronometrais reliatingai imant pigiai matuojami ligi tikrumo apie 1/1000 sekundės, mes dažnai atsistojame prieš sunkų uždavinį matuot labai maža laiko. Tam tikslui einąs nepainus metodas yra naudojant rašomąją garso šakutę; ji savo siūbavimus pažymi išsuodintame

cilindriškame būbne, kuris sukasi aplink savo ašį, bangų linijų formoj; žinant šakutės siūbavimų skaičių, žinomas ir laikas, reikalingas bet kuriam bangų skaičiui. Todel, norint išmatuot trumpą laiko tarpą, reikia tik pažymėt būgne jo pradžią bei pabaigą ir suskaityt jų tarpe esančias bangas. Klasinį šio metodo pritaikinimą padarė Helmholtz'as; jis tuo būdu išmatavo laiką, esantį tarp raumens elektros suerzinimo momento ir iš to sukeltos raumens koncentracijos pradžios; kaip žinoma, šis „latencijos laikas“ trunka tik keletą tūkstantinių sekundės dalių. — Kitas labai svarbus metodas labai trumpo laiko tarpams matuot, tai apsisukančiu veidrodžiu, su kuriuo, pav., galima išmatuot elektros kibirkšties laiko ilgis. Būtent, žiūrint elektros kibirkštį greitai apsisukančiame veidrody, matyt plati šviesos juosta, juo platesnė, juo greičiau veidrodis sukamas; dabar, jei yra žinomas veidrodžio sukimosi greitis, tai iš juostos pločio galima padaryt išvedimo del elektros kibirkšties trumpo laiko. Apsisukančiu veidrodžiu galima dar sumatuot 10^{-8} sekundžių laiko, taip kad yra galima sumatuot laikas, kurio reikalinga šviesa nedaugeliui metrų kelio nubėgt. Antai, Foucolt'ui pavyko tuo būdu nulemt svarbų klausimą, ar šviesos greitis didesnis ore ar vandeny; jis nustatė, kad 4 metro ilgio vandens stiebe šviesa užtrunka apie $^{1}/_{200000000}$ sekundės daugiau nekaip tokiam pat ilgio oro stiebe.

Trumpiausią laiko matavimą atliko Marx'as; jis, spręsdamas Röntgen'o spindulių greitį elektra, dar išmatavo laiko tarpus 3×10^{-10} sekundžių, taigi tokį laiką, kuriuo šviesa nubėgtų tik 9 cm tolį.

Su apsisukančiu veidrodžiu išmatuojami netik labai maži laiko intervalai; juo padaromi prieinami tirt taip pat ir labai skubiai pasibaigią vyksmai, atsiliekami tokiu trumpu laiku. Kaipo nepainų pavyzdį pasirinkim dainuojančią liepsną, kur turim reikalo su perijodiniu liepsnos išsipūtimu ir atslūgimu, įvykstančiu sulig tono aukštumu greičiau ar lėčiau, paprastai daugel šimtų sykių sekundėje. Šį perijodinį liepsnos judėjimą mes, paprastai, laikome tik kaip liepsnos virpėjimą. Bet kaip tik mes veikiai pasukam galvą aplink jos statmeną ašį nepaleisdami iš akių liepsnos, pamatom atskirus nuo viens kito atskirtus liepsnos paveikslus, kadangi kiekvienas liepsnos psveikslas dabar užgauna kitą akies tinklinės plėvelės vietą ir ten palieka kaip povaizdis. — Bet daug geriau mes galim atskirus liepsnos paveikslus nuo vieną kito atskirt su apsisukančiu veidrodžiu, su kuriuo taip pat pavyksta ir suskaityt vienai sekundai atitenkamus liepsnos paveikslus.

Kiek daug šis metodas pajėgia atlikt, geriausiai rodo klasinis Feddersen'o bandymas. Feddersen'as, būtent, stebėdamas elektros kibirkštį su apsisukančiu veidrodžiu, negavo nenutrūkstamos šviesos juostos, bet tik eilę nuo viens kito atskirtų dryžių; tuo jis padarė toli siekiantį išvedimą, kad elektrinė kibirkštis susidėjus ne iš vienkartinio išsielektrinimo, bet iš eilės milžiniškai skubiai po viena kitos einančių osciliacijų. Kadangi šio metodo pagalba dar galima padabot osciliacijų, kurių sekundei tenka keletas milijonų, jei kibirkštis iš viso tiek ilgai tvertų, tai suprantama, kaip apsisukęs veidrodis gali ištęst laiką.

Apsisukęs veidrodis daugely tyrimų gal būt pakeistas taip pat ir veikiai judančios filmos juosta. Antai, komplikuotiems ir dideliai skubiems telefono garso plokštelės siūbavimams analizuot, ši taip sujungiama su mažu veidrodėliu, kad jis daro judėjimų drauge su garso plokštele. Dabar, užleidus ant veidrodėlio šviesos spindulį, tai ir atmuštas spindulys drauge daro siūbavimų; ir kai šį spindulį užmesim ant skubiai judančios filmos juostos, ant jos pasidaro kreivoji, visose dalyse atatinkanti garso plokštelės siūbavimams. — Šiuo būdu anilizuojami taip pat ir garsai ir, būtent, visai nepasigaunant

ausies. Reikia tik Fourier'o teoremos pagelba ant filmos atsivaizduojančią garso kreivąją suskaidyt į pagrindines kreivąsias, atatinkamas atskiriems tonams.

Labai svarbus aparatas, su kuriuo taip pat pavyksta padaryt prieinami ištyrimui skubiai kintami įvykiai, šalia keleto kitų elektrinių aparatų, kaip Braun'o vamzdžio ir oscilografų, yra taip pat ir Einthoven'o stygų galvanometras, kuriame tarp magneto polių ištempta plona vielelė, styga. Kaip tik per stygą eina elektros srovė, jos vidurys, sulig srovės smarkumu daugiau ar mažiau palinksta vienu ar kitu krypsniu; o leidžiant per stygą apsikeičiamą srovę, ji įsiūbuojama, ir tie siūbavimai parodo tikrą srovės kitimo atvaizdą. Taigi, jei norim apsikeičiamą srovę arčiau ištirt, tai tik reik stygos siūbavimus sužymėt fotografisku registracijos prietaisu. Šiuo būdu, pav., gavo ir ankščiaus minėtas garse kreivąsias, per telefoną einančią srovę perleidžiant stygų galvanometru.

Kaip analizuot garsams, stygų galvanometras eina dar ir šiaip dažnai tyrinėjimams, kurie visai nieko netur bendra su elektra. Taip, Neuscheler'is tuo būdu ištyrė labai menką, bet nepaprastai skubiai įvykstančią temperatūros pakaitą, sukeliamą švilpiančios vargonų dūdos gumbuos oro suglaudėjimu ir suskystėjimu. Su bolometru temperatūros siūbavimai buvo paversti į srovės siūbavimus ir šie stygų galvanometru sužymėti filmoj. Tuo būdu atsiradusiose bangų linijose galėjo būt smulkiai sekama netik temperatūros pakaitos būdas, bet jis taip pat galėjo būt išmatuotas sulig didumu ir laiku. Turint galvoj, kad temperatūros skirtas siekė tik maždaug $^{1}/_{10}$ °C ir kad viename iš ištirtų atvejų sekundėje buvo įvykę 167 temperatūros pakaitos, tai mes aiškiai matom, ką mums teikia fizikiniai aparatai ir kaip jie praneša mūsų pojučius.

* * *

Labai svarbi priemonė dideliai skubiai vykstantiems įvykiams tirt yra taip pat momento fotografija sąryšy su kinematografija. Antai, iš kinematografinio nuvaizdavimo galima netik visiškoj rimty smulkiai studijuot bet kurią šuoliu bėgančio arklio fazę, bet ir visą judėjimo įvykį galima darytiniai ligi kai kurio laipsnio prailgint tuo būdu, kad kinematografo filmą leidžia pamažiau, nekaip tai yra buvę nuimant. Šiuo būdu yra pavykę ištirt visa eilė judėjimo įvykių, pirmiau mums tik netobūlai žinomų; čia tik nurodysim vabzdžių ir paukščių lėkimą, šokančios katės judėjimus ir labai skubiai judančių gyvulių kojų padėtį. Didžiausių reikalavimų šiam metodui statė balistikoj, kame yra reikalo kinematografiškai nuvaizduot milžiniškai greit judančius šovinius, kaip ir tikrą šių šovinių ardančios veikmės nustatymą. Žinoma, čia galima kalbėt tik apie labai labai trumpus momento nuvaizdavimus, nes naujųjų laikų infanterijos šovinys per $^{1}/_{1000}$ sekundės nulekia beveik 1 m; čia net vienos milijoninės sekundės dalies nuvaizdavimas dar patiektų neriškų paveikslą. — Kad pavyktų toki trumpi momento nuvaizdavimai, kokių reik fotografuojant šovinius, pasinaudojama Mach'o pagrįsta elektrine momento fotografija, kurią aukščiausiai ištobūlino Cranz'as. Čia fotografuoja tamsy atidarytu objektivu ir šovinį nušviečia tik trumpai patenkančia elektros kibirkštim. Kadangi yra galima pagamint kibirkščių, kurių laiku šovinys rodosi stovi vietoj ir kadangi be to yra pavykę sekundėje pagamint ligi 100000 tokių kibirkščių, tai su labai greit judančiomis filmų juostomis galima daryt kinematografinių atvaizdavimų, kuriuose galima smulkiai susekt, pav., kaulų peršovimas, eksplozijų įvykiai ir k.

Mach'as tarp kita parodė, kad momentingai nufotografuojant šovinį galima pagaut ant plokštelės netik patį šovinį, bet taip pat ir oro bangas, kurias šovinys sukelia ir su savim vedasi; tas yra labai svarbu del tos priežasties, kadangi iš to galima padaryt svarbių išvedimų del tikslingos šovinio lyties. Jis tam pasinaudojo Töpler'io šlyrų metodu, kuriuo omogeniame permatomame medijume galima pažint šlyros, t. y., vietos, perlaužiančios šviesą kitaip, kaip aplinka. Kadangi dar pastebimos tokios šlyros, kurių šviesos įlaužimo eksponentas skiriasi nuo aplinkos eksponento tiktai 1 milijonine dalim, tai šis metodas nepaprastai jautrus, delko jis ir gavo dažno pritaikinimo. Kaip žinoma, šlyrų metodo pagalba galima nufotografuot ir padaryt regimos taip pat ir garso bangos; ir didelės praktikos reikšmės tur tuo, kad stikle, kurį dirba optiniams aparatams, galima pažint kliudančias šlyras.

Čia dar tarp kita tenka nurodyt, kad poliarizacijos reiškinių pagalba galima taip pat susekt įsitempimus stiklų plokštelėse ir lęšiuose, kas todel svarbu, kadangi lęšiai tur būt iš neįsitempiamo stiklo.

Kinematografijos pagalba galima netik darytiniu būdu laiką ištęst, bet ir atvirkščiai—didesniuose laiko tarpuose atsiliekamus įvykius galima suglaust į trumpesnį laiko tarpą. Antai, L Mach'as, fotografavęs augalą įvairiais jo augimo laikotarpiais, šį daugel savaičių trukusį augimą tuo būdu galėjo suglaust į nedaugel sekundžių; kamblio augimas, lapų atsiradimas, pumpurų išsiskėtimas, — viskas įvyksta priešais žiūrėtoją trumpiausiu laiku. Natūringa, lengviau yra su kinematografu judėjimo įvykius apkreipt jų laiko eile ir tuo būdu kas negalima padaryt galima. Reikia tik filmos juostą paleist per aparatą atvirkščiai.

Lygiai kaip veido įspūdžiai, galimi palaikyt taip pat ir girdėjimo įspūdžiai. Šiam tikslui paprastai naudojamasi gromofonu, kuriame garso plokštelės siūbavimai įguldomi į minkštą plokštelę. — Kitas dideliai išmislus aparatas girdėjimo įspūdžiams palaikyt yra Poulson'o telegrafonas. Juo kalba arba muzika fiksuojama plieninėj vieloj; tas atliekama tuo būdu, kad plieninė viela labai skubiai traukiama pro telefono magnetą. Jei magnetas visada būtų lygiai stiprus, tai ir plieninė viela būtų lygiu matu įmagnetinama; bet iš to, kad prieš telefoną kalba, magnete kyla magnetinės jėgos siūbavimų, visai atatinkamų garso plokštelės siūbavimams; tuo ir plieno viela įvairiose vietose tampa ivairaus stiprumo magnetinga. Dabar, jei šią vielą tuo pačiu greitumu vėl traukt pro telefono magnetą, tai jame sukeliami srovės siūbavimai, visose dalyse atatinkantieji plieninės vielos įmagnetinimui; tuo telefono plokštelė pradeda atatinkamai siūbuot, taip kad girdisi priimtoji kalba.

Mažiau yra žinoma, kad girdėjimo įspūdžius galima palaikyt ir reprodukuot taip pat ir su kinemotografu. Būtent, tarpininkaujant kalbančiai lempai, yra galima kalba paimt ant filmos, kurią paskui vėl galima girdėt zeleno narvelio pagalba.

* * *

Dabar, jei mes pereinam į magnetinius ir elektrinius reiškinius, tai tuo ateinam į gamtos įvykius, kuriems trūksta mums tiesioginio pojučio organo. To nepaisant, mums vis delto pavyko šiuos reiškinius taip tobūlai ištirt ir juos tiek sunaudot mūsų tikslams, kad mūsų gadynę pavadino elektros gadyne.

Žinoma, nedaug tur vertės galvot del to, kaip būtų, jei mes turėtume magnetizmo pojutį. Galima, rods, tik pasakyt, kad mums tuomet nepaliktų

paslėptos magnetinės žemės jėgos; mums darytų įtakos žemės magnetinio lauko jėgų linijos ir tuo turėtume puikų orijentuotės organą. Ligi kai kurio laipsnio jau bandymuose su vėžiais parodyta, kaip galėtų veikt magnetizmo pojutis. Esti vėžių, turinčių ypatybę, kad jie išsinėrę iš odos įsikiša į ausis akmenėlius, vadinamus statolitus, kame šie akmenėliai spaudžia čiupikų plaukelius ir tuo būdu nurodo vėžiui svorio jėgos kryptį. Taigi, čia mes turim reikalo su pusiausviros organu, kaip tai dažnai pasitaiko gyvulių pasauly; taip pat ir žmogus netoliese girdėjimo organo tur tokių statolitų — angliarukščių kalkių mažų kristalų pavidalu. K r e i d l'is, nugi, atėmė vėžiams prógą tuoj po išsinėrimo pasiimt akmenėlius ir jų vietoj pasiūlė jiems geležinių dulkių, del ko bandomieji gyviai gavo geležinių statolitų. Davinys buvo tas, kad dabar vėžiams galėjo daryt įtakos magnetas, ko deliai jie atsistojo statmenai į magnetinės ir svorio jėgos sumą.

Aparatas, turįs mums atstot magnetizmo pojutį, yra magnetinė adata, fizininkui patapusi būtina padedamąja priemone, vaidinančia didelį vaidmenį netik magnetizmo, bet ir elektros tyrimuose. Jautriausių aparatų, kurių esmingiausia sudėties dalis yra magnetinė adata, tur magnetinės observatorijos, kame gali būt smulkiausiai ištiriamos magnetinės žemės jėgos ir kame gali būt registruojamos žemės magnetizmo pakaitos ir ištiriamos jų pirmiau toki neįmenami sąryšiai su saulės dėmėmis ir šiaurės pašvaistėmis.

Kadangi magnetinė adata tur ypatybės visada sekt magnetinių jėgos linijų kryptim, tai ji kampo pavidalu nuo senovės vartojama orijentuotės priemone. Jau normanai savo žygiuose naudojosi kompu; tikra, kad kompu naudotasi jau Vidužemių jurėse 400 metų prieš Ameriką atrasiant. Kompas reikia priskaityt prie didžiausių išmislų ir jo reikšmė negali būt net įkainuojama; gana tik atsimint, kaip daug kompo priklausė jūrių kelionių plėtotė ir kiek daug jis prisidėjo Europos kultūrai išsiplatint. Šalyse su toli iškerojusia kelių sistema, kame, be to, galima orijentuotis žemėlapių pagalba, apskritai negalvojama, kaip svarbus yra kompas orijentavimosi priemone; tiktai reikiant susivokt atsidūrus visai nežinomose šalyse, arba neturint orijentuotei jokių ženklų—nežiūrint nevisada galimų astronominių stebėjimų,— kaip antai jūrėse, ore ir kalnų kasykloj,—suprasi kompo vertę jo visa reikšme.

Kadangi šių dienų plieno laivuos, aptrauktuos elektros kelių tinklų, darbas su magnetiniu kompu vis sunkėja, tai labai svarbu, kad mes nuo neseno laiko sukučio kompu turim tokią padedamąją priemonę, kuri nepriklauso magnetinės ir elektrinės įtakos. Šis kompas susidėjęs iš baisiai skubiai sukančio sukučio, kurio ašis del sukamų žemės jėgų visada rodo į žemės šiaurinį ašigalį. Tobūlą teknikos atžvilgiu šių dienų sukučio kompą, rods, dar negalima pavadint, ir tenka dar atmint, kad jam daro įtakos laivo judėjimai.

Karo metu orijentuotės reikalui pastatė taip pat ir bevielį telegrafą, nes elektros bangų pagalba pavyko išspręst sunki problema nustatyt laivo arba orlaivio momento padėtį ir bėgį taip pat ir tamsiam ore; tai atsiekiama tuo būdu, kad nustatoma judamosios bevielės stoties reliatinga padėtis su keleta žinomų pastovių stočių. Pav., jei oro laivas pasiunčia bangų, kurias šios stotys pagauna, tai ypatingų priėmimo aparatų pagalba galima nustatyt kryptis bangų, ateinančių į atskiras stotis ir tuo galima laivui suteikt žinių apie jo šio momento padėtį.

Kitas galimumas būtų tas, kad pastovios stotys duoda signalų ir kad paskui laive nustatoma, iš kurios krypties ateina signalai. Taigi, sakysim,

jei įtaisyt išilgai šalies pasienio eilę pastovių stočių, tai sėdį orlaivy ir tamsiam ore galėtų su savo priėmimo aparatu nustatyt, ar jie sieną perlėkė ar ne.

Kaip jau minėta, ir elektrai mes neturim jokio tiesioginio pojučių organo; ją mes galim pažint tik tarpiškai iš jos veikmės, kurią ji padaro kitiems kūnams, jei nepaisysim to, kad stipresnes elektros sroves mes galim padabot ir tiesiog jausmu. Norėdami matyt, ar kūnas, pav., patrinta kietgumės lazdelė, yra elektringa ar ne, tai pasinaudojam elektroskopu; jame, kaip žinoma, mes pasinaudojame tąja ypatybe, kad vienvardžiai elektringi kūnai — šiuo atveju ploni metalo lakštai — atsistumia, o nelygiavardžiai prisitraukia. Šiuos elektroskopus galima padaryt nepaprastai jautrius, taip kad jais galima įrodyt ir menkiausius elektros kiekius. Padirbdinami toki aparatai, kurių energijos slenkstis esti maždaug prie 10^{-15} ergų; energijos kiekis, kuriuo tokių jautrių elektroskopų lapeliai dar sujudinami, tatai yra 10 milijonų kartų mažesnis kaip mažiausias energijos kiekis, kuriuo dar gali būt suerzinama akis ir ausis; ir galima pasakyt, kad darbo, reikalingo vienų vienam kartui atmerkt akis, pakaktų elektroskopui sujudint 100 bilijardų kartų. Šie dideliai jautrūs instrumentai vaidina didelį vaidmenį netik radijoaktinguose tyrimuose; jie reikalingi taip pat aukščiau minėtoms foto srovėms įrodyt, kurios dar parodomos, net jei jos tur stiprumo tik 10^{-15} amperų.

Statiniams įelektrinimams dar jautresnis už šiuos elektroskopus yra aparatas, pirmu kart padirbdintas E h r e n h a f t' o ir jo bei kitų tyrėjų taikomas vyriausiai tirt klausimui del elektros atomo. Didžiausias dalykas čia yra 2 gulstinos kondensatorio plokštelės, tarp kurių randasi reguliuojamas elektrinis laukas. Dabar, į šį lauką E h r e n h a f t'as įdėjo maželiausių įelektrintų gyvsidabrio rutulėlių, kurių dijametras siekė tik apie 10^{-6} cm ir kurie todel turėjo būt žiūrimi ultramikroskopu. Reguliuojant elektrinį lauką, buvo nesunku bet rutulėlis palaikyt kybąs; tačiau, kaip tik rutulėlio įelektrinimas bent mažiausia apkisdavo, kas galėjo būt atsiekta jonizuojant orą, rutulėlis pradėdavo kilt ar krist. Šiuo būdu galima buvo stebėt įelektrinimo pakaitas, kurių nerodytų nė jautriausias elektroskopas.

Iš šių rutulėlių be kita galėjo būt tiesiog padabojama taip pat ir aukščiau minėta spindulių spaudimo įveikmė; o esant rutulėliui tam tikro dydžio, galėjo būt šviesos spaudimu palaikyta pusiausvira žemės pritraukimo jėgai; tai yra faktas, tinkamas paremt žinomoms astrofizikinėms A r e n i j a u s ipotezėms. Taigi, E h r e n h a f t' o aparatas yra netik elektrinis aparatas, dar daug jautresnis kaip jautriausi elektroskopai, bet juo dar galėjo būt įrodomi spaudimai 1 bilijoninės miligramo dalies, taip kad jis, lyginamas su svarstyklėmis, dar 1 milijoną kartų jautresnis spaudimui, kaip jautriausios mažybių svarstyklės.

* * *

Prie jautriausių mūsų turimų instrumentų eina taip pat ir galvanometrai, tarp kurių vyriausiai savo dideliu jautrumu pasižymi P a s c h e n'o veidrodinis galvanometras; jis tur kiršinimo slenkstį apie 1 bilijoninę ergo dalį ir duoda dar matuot sroves mažiau kaip 10^{-11} ampero; taip kad juo, pav., galima įrodyt dar ir nepaprastai mažos srovės, kylančios surišus galvanometrą su dviem žmogaus kūno dalim, sakysim, viršutine ir apatine rankos pusė. Su tuo pasirodė, kad šioms elektros srovėms daro įtakos širdies, ūpo būviai; taigi, čia turim reikalo su panašiu reiškiniu, kaip kalbėdami apie aparatus, kuriais galimi registruot jausmų įvykiai.

Tiek pat kaip Paschen'o veidrodinis galvanometras yra jautrus Einthoven'o stygų galvanometras, apie kurį jau aukščiau kalbėta. Interesingas jo pritaikinimas elektrokardijogramui pažymėt. Būtent, širdies judėjimais kyla elektros srovė, vadinama akcijos srovė, kurią, antai, galima nuo abiejų rankų priimt, o paskui perleist per galvanometrą. Šis aiškiai rodo srovės siūbavimų, pasikartojančių kiekvienu širdies suplakimu; turint sveiką širdį, tie siūbavimai yra tam tikros rūšies. Jei širdis, sakysim, del dangtelio ydos, dirba ne normalinai, tai tas tuoj pasirodo širdies raštu, vadinamu elektrokardijogramu; del to stygų galvanometras tur didžios vertės širdies ligų dijagnostikai; jis ir šiaip dar dažnai pritaikomas elektrofizijologijoj. Einthoven'ui su savo galvanometru net pavyko „kunstas" nustatyt širdes ligos dijagnoza ligonio, daugel kilometrų atstu nuo jo. Tai tas yra tik vienas pavyzdys iš daugelio elektros pritaikinimo pernešimams iš tolo, apie kuriuos jau minėjom, kalbėdami del telefono, telegrafo, kaip ir fotografijos iš tolo; šiuo būdu taip pat ir temperatūra galima paskaityt iš tolo ir registruot.

* * *

Didelę rolę fizikoj vaidina pojučių organų sukeitimas; kame pojučių organas atsisako veikt, jo vieton tur stot kitas, geriau tinkamas matuot, kaip kad juk ir neregys trūkstančią akį steigiasi pakeist prisiliečiama ranka ir sušvelninta klausa.

Pavyzdžiu iš daugelio galima čia paminėt, kad akim galima daug geriau nekaip ausim nustatyt, ar dvi garso šakelės lygiai su viena kita suderintos ar ne, visai nepaisant, kad čia nežiūrima, ar turima muzikingai išlavinta ausis ar ne. Tuo tikslu abi garso šakeles įstiprina dviem vienas kitam statmenais krypsniais ir kiekvienai šakelei pridedamas mažas veidrodėlis. Dabar, ant vieno veidrodėlio užleidžiant šviesos spindulį ir rūpinantis, kad atmuštas spindulys pataikintų į kitos šakelės veidrodėlį, toliau, iš šio veidrodėlio einantį spindulį pagauna ant dangčio; tuo būdu ten atsirandąs šviesos taškąs, jei užgautos abi šakelės, padaro du vieną kitam statmenus siūbavimus, kuriuodu sudeda į vieną Lissajous'o siūbavimų kreivąją. Dabar, jei abi garso šakelės skamba visai lygiai, tai atsirandanti Lissajous'o kreivoji savo pavidalo nepakeis; o jei ne, tai šakelių siūbavimų skaičius yra įvairus. Paskutiniu atveju šiaip ar taip atsiranda ir kabėjimų, taip kad nedarnumą galima nugirst ir ausim; bet jei nedarnumas yra labai mažas ir delto kabėjimai yra labai toli nuo vienas kito, tai tik optikos metodu galima nustatyt abiejų tonų skirtumas.

Diduma aparatų įtaisyti stebėjimui akim, kaip mes juk kasdieniame gyvenime vyriausiai akies pagalba orijentuojamės išorės pasauly; bet yra ir atvejų, kur ir ausis su pirmena gal būt taikoma kaip stebintis pojučių organas, kaip mes jau matėm prie dujų švilpynės. Kurijozingą ausies pritaikinimo atvejį teikia Quincke's akustinis termometras, kuriuo naudojamasi sąryšy tarp kūno temperatūros ir garso greičio. Taigi, pav., ausies tarpininkavimu gal būt tuo būdu nustatoma oro masės temperatūra, kad pagalba žinomo Quincke's interferencijos aparato tame ore nustatoma garso greitis.

Įvairiais kartais buvo taip pat jau bandyta zeleno narvelio pagalba neregiui ausį padaryt akies pakaitalu (Erzatz). Antai, Fournier'as d'Albe'as padirbdino aparatą, kuriame vienas zeleno narvelis randasi vienam srovės rate su srovės versme ir klausytoju, kaip tai panašiai darė Reis'as,

pirmasis telefono išradėjas. Kaip tik zeleno narvelis apšviečiamas, tai srovė, o del to ir garsas darosi stipresnis, taip kad neregiui per ausį atvedama į sąmonę šviesio skirtumai. Taigi, pav., šio aparato, vadinamo optofono, pagalba jis girdės, ar saulė šviečia, ar jis artinasi prie lango, ar nakty kambary yra šviesos ir t.t. Jau yra išniręs ir planas, zeleno narvelio pagalba padirbdint neregių skaitomąją mašiną; betgi deja diduma to paliks tik ateities muzika, kaip kad ir tūlas kitas dalykas, ko tikėtasi atsiekt zeleno narvelio pagalba.

* * *

Ir šiaip, natūringa, visame, ką mes norim atsiekt, pastatytos ribos. Bet vis delto mes visada steigsimės įmint gamtos mįsles ir tuo būdu vis labjau plėst mūsų pojučius tam, kas vyksta aplinkui mūsų; mes vis labjau trokšime pažint gamtos dėsnius, tuomet ir rodąsi negalimi dalykai tampa galimi; tuomet, kaip antai, taip pat ir termometro pagalba galima išmatuot kalno aukštis; šiam tikslui reikia tik žinot, kuriuo būdu einant aukštyn mažėja oro spaudimas ir kaip iš kitos pusės nuo oro spaudimo pareina vandens virimo punktas. Tada galima bus išaiškint ir tūlas šiuo tarpu dar neįmintas reiškinys, gal būt, taip pat ir „Wünschelrutės" klausimas*).

Kaip ilgai truko, kol mes susekėm nuostabų sąryšį saulės dėmių su ašigalio pašvaistėmis? Tiktai paskutinį dešimtmetį galima buvo nustatyt, kad čia esama iš saulės išeinančių elektros spindulių veikmės. — Žinomas yra ir anekdotas, kad L i e b i g'a s tik su dideliu nepasitikėjimu sutiko gydytis Gašteine. Jis, mat, prieš tai buvo ištyręs vandenį ir, kai jį buvo radęs visai neitralingą, tai pareiškė, kad destiluoto vandens jis namie pas save galįs pigiau turėt. Jei L i e b i g'a s būtų bent kiek žinojęs apie radijų, tai gydomoji tos versmės veikmė nebūtų jam būvus tokia slaptinga.

Žinoma, nėra klausimo, kad dar yra kitų gamtos dėsnių ir gamtos reiškinių, kurių dar mes nepažįstam ir prieš kuriuos mes stovim panašiai kaip aklas prieš šviesą. Bet kaip, pasak vieno L o d g e'o posakio, mes galim vaizduotis, kad aklų fizininkų giminė galėjo pajėgt išgalvot eksperimentinių priemonių šviesos spinduliams tirt, tai po visų ligšiol padarytų patyrimų yra tikra, kad mes dar atidengsim ir kitų gamtos reiškinių, kurie mūsų pojučiam ligšiol palieka paslėpti.

Paskui V. K o d v e i s ą parašė Pr. D o v y d a i t i s.

---

*) Su „Wünschelrute" kaž kas pasiafišavo ir pas mus, prieš dvejetą metų pasiskelbdamas „Lietuvos" dienrašty galįs su tuo įnagiu visokių „štukų» padaryt. Su šiuo klausimu „Kosmo" redakcija steigsis savo skaitytojus supažindint artimiausiu laiku. Red.

Radijoaktingumas ir atomas.

XIX-me ir XX-me amžiuj žmonija gamtos pažinimo srity padarė gerokos pažangos. Vargu kuriame kitame moksle bus mokslininkų tiek išradimų bei patyrimų padaryta, kaip gamtos moksle. Čia ypatingai bus iškilę ir pagarsėję mokslai, tiriantieji gamtą jos esmės žvilgiu, — kemija bei fizika, ir tų mokslų bei matematikos įtakoje esamoji teknika. Vienas labjau išgarsėjusių tų paskutinių laikų patyrimų kemijos ir fizikos srity, be abejojimo, bus radijoaktingumas. Suradus tokius elementus, kurie rodėsi nepaliaują spinduliuoja, savaime iškilo daugybės fizikos bei kemijos pagrindinių klausimų, kurie iki tol rodėsi aiškūs, o kurie dabar virto abejotini. Prie tokių klausimų ėjo masės bei energijos pastovumo dėsniai, pagrindinė medžiagos struktūra, atomistika, šviesos teorija. Todel radijoaktingumo ir kartu visų jo keliamų klausimų sprendimo rimtai ėmėsi daugelis labjausiai žinomų gamtos tyrėjų ir per trumpą laiką, vos ketvirtą šimtmečio dalį, toj srity daug padaryta, ir mūsų pasaulis tapo mums aiškesnis, nors, be abejojimo, paskui vieną patirtą dalyką sekė kitas neaiškus, reikalaująs tolimesnių tyrimų.

Pirmasai nepaprastą ypatybę, kurią turi kai kurios medžiagos, pastebėjo 1896 m. H. Becquerel'is uranijaus druskose, ir truputį vėliau tokią pat ypatybę pastebėjo mokslininkai Curie'nė ir Curie's kai kuriose kitose druskose. Paskutinieji ėmėsi tą keistą ypatybę studijuot ir galutinai jiem pavyko iš spinduliuojamos medžiagos, kurios jie gavo iš vadinamos Jono Lygumos Čekuose, visokeriopos ir ilgos keminės analizės keliu gaut tą elementą, kuris ir pasirodė esąs spinduliavimo priežastimi. Tasai naujas elementas del tos savo ypatybės liko pavadintas radiju (= spinduliu). Jo atominis svoris Ra pasirodė 226. Vėliau buvo rasta dar visa eilė elementų, turinčių tą pačią ypatybę, sakysim, torijus 232,15, aktinijus 227, polonijus 210, jau minėtasis uranijus 238,2.

Pirmieji radijoaktingumo — gebėjimo spinduliuoti — ypatybės tyrimai ir iš visa daugiausia jų padaryta su radiju. Todel toliau, kiek nekenks mūsų tėmai, mes apie jį tekalbėsime. Radijaus pasauly pagaminto tėra maža ir jisai brangus. Jau Curie'nė jo beieškodama turėjo Jono Lygumoj gaunamos medžiagos daug pūdų suvartoti, kad gautų vieną kitą gryno radijaus miligramą. Iš tikrųjų, teorijoj iš vienos tonos tokios medžiagos galima gauti tik iki 0,2 gramų radijaus. Del tos aplinkybės iš gamtininkų ne kiekvienas panorėjęs galėjo turėti progos radijų tirti. Teko skaityti vieną gramą radijaus kainuojant iki 9 milijonų markių (1921 m. vasaros Red.) valiuta*).

Svarbiausiosios pirmos pastebėtos radijaus spindulių ypatybės buvo, kad jie veikė fotografijos aparatą, jonizavo orą, teikė tos pat ypatybės tiems kūnams, kurie arti jo pabūdavo; vėliau rasta radijų gaminant daug šilimos, savotiškai veikiant organinius kūnus ir k. Pirmas dalykas, žinoma, buvo ištirti pačių nuostabiųjų spindulių ypatybę, kurie greit paaiškėjo nėsant nei

*) Atsilankiusiai 1921 m. Amerikoje Curie'nei prezidentas Hardingas įteikęs Amerikos moterų dovanoto radijaus gabalėlį — 1 gramą, kurį ir vertina ta suma.

fluorescencijos nei fosforescencijos vaisius. Ir iš tikrųjų, spindulių prigimtis atskleidė paslaptingumo uždangalą!

Radijaus ir kitų elementų leidžiamieji spinduliai yra ne vienos prigimties. Jeigu ties spindulių pluokštu pakišime paprastąjį magnetą, tai pastebėsime, kad spinduliai susiskaldo: vieni palinksta vienon pusėn, kiti—kiton, treti spindi tiesiai. Spindulių dalis labjausia klauso teigiamojo polio*), — tie spinduliai vadinami betos spinduliais. Palinkę į neigiamąjį polį — vadinami alfos spinduliais ir palikę tiesiai spindėti — gamos spinduliais. Yra kartais dar kalbama apie deltos spindulius, bet jie pasirodo kylą ne tiesioginai iš radijaus. Kad radijaus spinduliai klauso magneto ir elektromagneto, kad jų greitis kur kas mažesnis negu paprastųjų šviesos spindulių, tai yra aiškiausias įrodymas radijaus spindulius esant mažėlytes medžiagos atskalėles. Iš tų spindulių geriausiai bene bus ištirti betos spinduliai, kurie pasirodė tie patys, kaip ir vadinami katodo spinduliai.

Ištuštinus vamzdį, kuriame yra dvi metalinės skeveldros, kurių viena gauna neigiamos elektros (katodas), kitą — teigiamos (anodas), pasirodo, kad iš pirmosios išeina paprastai akiai nematomi spinduliai, nuo kurių vamzdžio stiklo dalis tiesiai priešais katodą ima fluorescuoti. Tie spinduliai daugiausia anglų mokslininko C r o o k e s'o tirti, vadinami katodo spinduliais. Pradžioj buvo manyta tuos spindulius esant elektrines dujų daleles, bet ištyrus, kad jie magneto stipriai palenkiami teigiamojo polio kryptim, paaiškėjo juos turint būti neigiamos elektros įelektrintomis dalelėmis. Reikėjo ištirti elektros kiekis kiekvienoj dalelėj ir dalelių greitumas. Tai pavyko tiriant pirmoj eilėj magneto pakrypimo ypatybės. Greitumas rastas lygus nuo $^1/_5$ iki $^1/_3$ šviesos greitumo. Specifinis elektros krovinys pasirodė nepaprastai didelis, būtent, $1.77 \cdot 10^8 \frac{\text{kulonų}}{\text{gramų}}$. Skaitant, kad tokia dalelė būtų kokios dujų neigiamos gramų elektros įelektrintas atomas — neigiamasis jonas, būtų reikėję manyti, kad tų dujų atomas yra 1835 kartus lengvesnis už vandenilio atomą, nes vandenilio jonas tiek pat kartų mažiau tegali būti elektrintas. Toliau betiriant paaiškėjo, kad čia jokių dujų nėra, kad kiekviena dalelė yra nei daugiau nei mažiau, kaip neigiamos elektros pirminė dalelė, jos atomas — elektronas.

Aukščiau esame pažymėję, kad elektrono masė lygi $^1/_{1835}$ vandenilio atomo masei. Bet tai nėra visiškai teisinga, nes elektrono masė nepastovi ir priklauso jo greitumo. Juo elektronas greičiau juda, tuo jis darosi „sunkesnis", juo lėčiau — tuo jo masė nyksta. Taip yra delto, kad elektrono masė yra tik menamoji, elektronas nėra masė. Be to, elektrono masė labai priklauso jo spindulio. Čia patiekiame dar keletą rastų skaičių, kurie arčiau apibūdina elektroną: katodo spindulių dalelės — elektrono masė $= 8{,}9 . 10^{-28}$ gr, krovinys elektrostatiniais vienetais $= 4{,}74 . 10^{-10}$, jo spindulys (jeigu jisai rutuliukas) $= 1{,}9 . 10^{-13}$ cm. Taigi, elektronas, palyginus su atomu (kurio didumas nurodytas praeitame „Kosmo" sąs.), nepaprastai mažas. Jis galimas palyginti su diktoka bažnyčia, jeigu vandenilio atomas būtų visos mūsų žemės didumo.

Įvairių radijoaktingų medžiagų betos spindulių, arba elektronų, greitis pasirodė ne vienodas. Tačiau, šviesos greitumo jisai niekumet nepasiekia. Ir apskritai, juo elektronų greitis labjau artėja prie šviesos greičio, tuo elektrono ypatybės keistėja, ypač menamosios masės srity. Į matematinę tos masės formulę įeina ir šviesos greitumas. Koks čia galutinas tarp šviesos

*) Paprastumo ir anologijos su elektra dėliai čia taip poliai pavadinami.

ir elektronų ryšys, galutinai dar nėra paaiškėję. Bet jis bene bus rastas elektromagnetinėj šviesos teorijoj.

Kita radijaus spindulių rūšis, turinti radijaus spinduliavime dar daugiau reikšmės, vadinasi alfos spinduliais; jie yra teigiamos elektros prikrautos medžiagos dalelės, arba jonai. Alfos spinduliai tešviečia (tepasiekia) iki 7 cm tolio ir nesusilpnėję ūmai pranyksta (to reiškinio priežastį matysime). Alfos dalelių—jonų—greitumas yra daug mažesnis (šimtą ir daugiau kartų!), negu betos, ir specifinis krovinys, kuris priklauso jonizuotos medžiagos atominio svorio ir jos vertingumo, rasta lygus 48200 $\frac{\text{kul.}}{\text{gr.}}$ lygiai per pus mažesnis negu vandenilio.

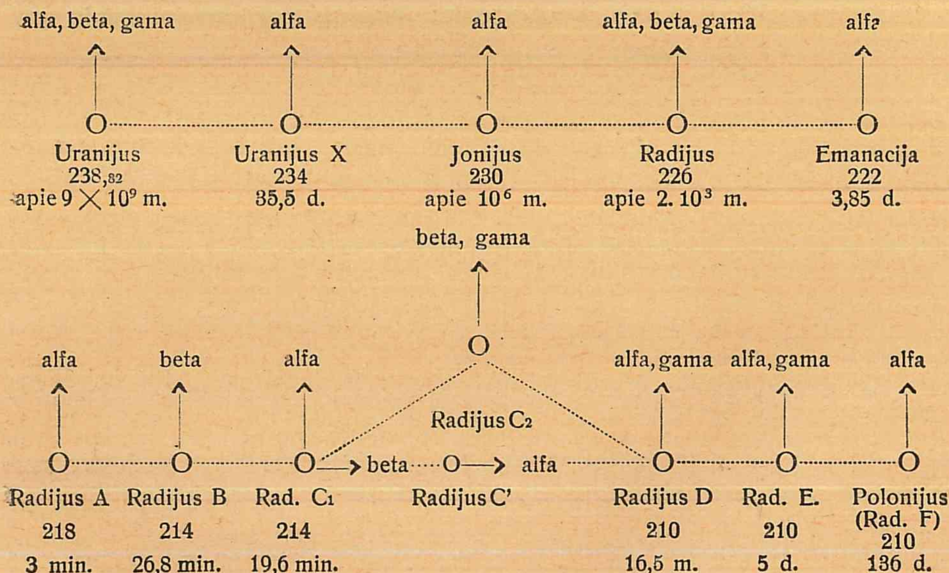
Žinome jonus atsirandant perleidus per kokį skystimą ar dujas elektros srovę. Jonų esti teigiamų — tai yra teigiamų elektronų elekrizuoti medžiagos atomai arba molekulės, — ir neigiamų, kur randame neigiamų elektronų. Prie progos pastebime, kad teigiamų laisvų elektronų, kaip kad neigiamų, fizininkams neteko užtikti. Dujų jonai gali sudaryti spindulius ne tik radijoaktingose medžiagose, kaip mūsų alfos spinduliai, bet ir bet kokiose dujose. Tokį reiškinį fizikoj žinome kanalinių spindulių vardu.

Jau minėjome, kad specifinis medžiagos krovinys, t. y., didžiausias elektros kiekis, kuris gali būti surištas su tos medžiagos gramu, priklauso medžiagos atominio svorio ir jo vertingumo. Pav., vienvertis, atominiu svoriu 1, vandenilis tokį krovinį turi 96494 $\frac{\text{kul.}}{\text{gr.}}$, dvivertis deguonis, atominiu svoriu 16, turi krovinio $\frac{96494 \times 2}{16} = 12062 \frac{\text{kul.}}{\text{gr.}}$ ir tt. Tai turėdami galvoj, lengvai suprasime klausimą, koksai jonas yra alfos spinduliai su kroviniu 48200 $\frac{\text{kul.}}{\text{gr.}}$ Atsakymas tegali būti dvejopas: arba vienvertis, svoriu 2, mums nežinomas elementas, arba dvivertis, svoriu 4, elementas elis (He), astronomų senai jau patikrintas ir rastas saulėj. Jau lengvai buvo surasta, kad tikra yra antroji alternativa, t. y, kad alfos spindulys yra elio jonas. Tokiu būdu radijus spinduliuodamas nuolatos leidžia teigiamus elio jonus, kurio atominis svoris 4, ir neigiamus laisvus elektronus, kurių vidutinis atominis svoris $1/1835$. Nūn, reikia trumpai pažvelgti gamos spindulių prigimtin, ir paskui galėsime sekti tolimesnę radijaus laimę.

Gamos spinduliai, į kuriuos joks magnetas įžiūrimai jokios įtakos nepadaro, pasirodė identingas su plačiai žinomais, del jų pritaikinimo medicinoj, Röntgen'o spinduliais. Jų svarbiausios ypatybės, tai kad jie neperlaužiami, mažai reflektuojami ir abzorbuojami. Jų prigimtis tikriausia bus elektromagnetinė. Šalininkas tokios pat šviesos teorijos mano, kad Röntgen'o spinduliai yra tam tikra šviesos spindulių rūšis, būtent, su labai mažomis bangomis. Ta nuomonė pasitikrina dar tuo, kad Röntgen'o, taigi ir gamos, spinduliai nėra absoliutingai neįlaužomi, būtent, juos įlaužia mineralų kristalai ir gaunama labai įdomių Röntgen'o spektrų, kurie mums duoda supratimo apie vidujinę kristalų struktūrą. Tačiau smulkiau į tai nesigilinsime, nes nutoltume nuo mūsų tėmos. Šiaip ar taip gamos spinduliai nėra mažų mažiausia tikroji masė (tiesa, kurios ir iš viso vargu yra), bet vargu kiek bebus ir menamoji. Taigi, radijoaktingumo įvykiuose jie maža reikšmės teturi.

Pirma, negu sekti tolimesnę radijaus spindulių laimę, ypatingai keistą, jau mūsų pažymėtą alfos spindulių ypatybę ūmai paliauti spindėjus, mes sugrįšime prie paties radijaus elemento klausdami klausimą, ar iš tikro radijaus elementas yra neišsemiamos energijos šaltinis, ar iš tikro jisai neke-

tina paisyt mūsų energijos išsilaikymo dėsnio? Viena iš svarbiausiųjų radijoaktingųjų medžiagų ypatybių yra, kad jos radijavimo ypatybę suteikia ir toms medžiagoms, kurios kurį laiką arti jų pabūdavo. Šitokia induktinga, taip sakant, radijoaktingumo ypatybė pasilikdavo, kaip pasirodė, neilgą laiką, pradedant keliomis sekundėmis ir baigiant keliomis valandomis arba ir dienomis, žiūrint kokis elementas, — radijus, torijus, uranijus — tos ypatybės suteikdavo. Ta ypatybė, kaip tolimesnieji tyrimai patikrino, kyla iš tam tikrų dujų, kurių atsiranda, kaipo radijoaktingumo padarinio. Tos dujos gavo emanacijos vardą. Radijaus emanaciją pavyko sukondensuoti ir surasti jos atominį svorį lygų 222. Kiekvienam, turint galvoj, kad alfos dalelė, teigiamasis elio atomas, kurio svoris 4, ir emanacijos svoris 222, gali būti ryšku, kad čia įvyksta radijaus atomo suskilimas, būtent, radijus (at. sv. 226)=emanacija (222) + elis. Ir iš tikrųjų, radijaus elementas pasirodė nėsąs amžinas, nors ir turįs ilgoką amžių, būtent, apie 2000 metų. (Radijoaktingos medžiagos amžiu skaitomas laiko tarpas, per kurį toji medžiaga per pus mažiau belieka aktinga, kitaip tariant, kuomet tokios medžiagos pusė belieka). Tačiau, kadangi pats radijus nėra pirmapradis elementas, bet yra tuo pat keliu, kaip emanacija iš radijaus, kilęs iš savo senuko uranijaus, tai mes pradėję nuo paskutiniojo kiek galėdami seksime elementų „metamorfozes". Tam tikslui mums padės paduodamoji skema.



Ši skema, tikimės, visą procedūrą pavaizduoja. Sunkiausias mums žinomas elementas yra uranijus, kurio atominis svoris apskaitomas 238 su viršum. Jisai išspinduliuoja alfos spindulius, reiškia, išskiria (arba suskyla) į elio jonus. Jo atominis svoris turi sumažėti keturiais vienetais. Gaunama medžiaga, kuri išleidusi betos spindulių (ir gamos), turi tokių pat keminių ypatybių, kaip uranijus, nuo jo besiskirdama tiktai atominiu svoriu. Toji medžiaga vadinama uranijus X. Uranijaus irimas eina labai palengvėle ir trunka apie 9×10^9 metų (=9 milijardai). Iš uranijaus X pasidaro jonijus ir, jam suirus, radijus. Radijaus irimo procedūra yra tiesiog eksperimentu ištirta.

Didis tolimesnių radijoaktingumo savybių tyrėjas Rutherford'as yra tam tikromis priemonėmis skaityte suskaitęs, kad vienas gramas radijaus per sekundę išsiunčia apie 130 milijardų alfos spindulių (reiškia, 15.10^{10} atomų suyra). Atsimenant, kad vienam gramatome (molius) yra $0{,}71.10^{24}$ atomai (Loschmidt'o ir Avogadro skaičiai) nesunku surasti ir radijaus amžius. Toliaus radijus beirdamas virsta emanacija, o paskui radiju A, B.... F, G. Paskutinis benebus plačiai žinomas švinas.

Kiekvienas atomas, išleisdamas alfos spindulį, savo svory sumažėja 4 vienetais; išsiųsdamas betos spindulį, palieka savo senąjį svorį, nes, kaip matėme, betos dalelė, arba elektronas, labai mažą svorį teturi. Naujieji elementai palikti senaisiais vardais, pridėjus tiktai atatinkamas raides, nes jie turi tų pačių keminių ypatybių, kaip pats radijus, t. y., pasirodo radijaus izotopais, besiskiriančiais nuo paties radijaus vien atominiu svoriu. Elementų izotopumą tikimės būsime žemiau išaiškinę. Iš elemento C, elementas D gaunamas dvejopu keliu: arba pirma išsiskiria alfos spinduliai ir Ra C virsta Ra C_2, su atom. sv. 210, iš kurio, išspinduliuojant betos ir gamos spinduliams, pasidaro Ra D; arba vyksta atbulai: pirma pasirodo betos bei gamos spinduliai, gamindami Ra C^1, ir tik paskiau atsiranda alfos spindulių. Ra G, kurs, labai galimas dalykas, kad yra švinas, daugiau, regis, nebespinduliuoja.

Tokiu būdu radijoaktingumas yra savaimingas atomo irimas. Atomas (gr.: nedalus) nustoja savo prasmės, pasirodęs esąs dalus. Jeigu mokslininkams pavyks lengvoku būdu mekaniškai skaldyti atomus, tai bus įvykęs, nors ir kita prasme, senas alkemikų troškimas vieną elementą paversti kitu.

Suskaldžius atomą, atsivėrė gamtos mokslui, ne tiek kemijai, kiek fizikai, nauja užduotis—atomų struktūros klausimo sprendimas. Tolesni tos srities darbai turės mums patiekti įdomių dalykų. Regis, netrukus tur paaiškėt, ar čia pasitikrins Prout'o jau daugiau kaip prieš šimtą metų pastatyta ipotezė, kad kiekvienas atomas yra sudarytas iš vieno pirmapradžio atomo, ar pasirodys tokių skirtinų atomų visa eilė. Tuo tarpu jau patirta, kad, be elio atomų, į atomų sudėtį įeina dar vandenilio atomai. Tuo tarpu pasekę, kiek galėję, radijaus bei jo emanacijos laimę ir konstatavę atomų irimą, grįšime prie alfos spindulių, prie elio jonų.

Jau pačioj rašinio pradžioj esame pabrėžę, kad alfos spinduliai netoli tesiekia, ūmai nustoja blizgėję ir kartais prieš tai gerokai pasuka savo kelio kriptį. Tie elio jono keistoki reiškiniai plačiai sudomino tyrėjus, ypatingai Ruthefordą, Wilson'ą, Soddy. Wilson'as, kad aiškiau pastebėtų alfos kelią ir net jį nufotografuotų, sunaudojo vieną žinomą jonų ypatybę. Sakysim, inde turime gerokai vandens garų. Jeigu ūmai to indo temperatūrą sumažinsime, vandens garai ims po truputį telktis į lašelius. Tas telkimosi eina kur kas sparčiau, jeigu inde yra medžiaginių dalelių, pav. dulkių, arba jeigu yra jonų. Vandens garai tuo metu lengviau susitelkia ant tokių dulkelių ir jonų. Tuo naudodamasis Wilson'as į indą su vandens garais ėmė po truputį leisti radijaus alfos spindulių. Tuojau ant alfos dalelės susitelkdavo vandens garų, ir laiku apšvietus indą, jam pavyko gauti visa eilė gerų alfos dalelės fotografijų. Jų judėjimo kelias buvo tiesialinis lyg žaibas, ir tik kartkartėmis pasitaikydavo, prieš nustosiant spingsėti, statokų palinkimų. Kas tat galėtų būti?

Perleidžiant alfos spindulius per metalinę ploną skardelę, pasitaikindavo taip pat panašių reiškinių. Dauguma alfos dalelių, pereidamos skardelę, pakeisdavo truputėlį savo kryptį, bet, apskritai labai mažai, vidutiniškai vos $^1/_{200}$ grado. Bet pasitaikydavo ir tokių dalelių, kurių kryptis pasikeisdavo 90^0. Šį

klausimą benebus išaiškinęs Rutherford'as. Pirmiausia jis konstatavo, kad alfos spindulių pluokšto išsklaidymas ir nepaprastų krypties pakeitimų būdavo tuo didesnių, juo didesnis yra atominis svoris elemento, per kurį alfos spinduliai prasiskverbia. Reiškia, ir išsklaidymas ir palenkimas priklauso medžiagos atomų. Konsekventingai einant, tenka sutikti, kad alfos dalelė prasiskverbia per patį atomą, kuris, tokiu būdu, turi būti ne ištisinis. Ir iš tikrųjų, jeigu mes atomą įsivaizdinsime sudėtą iš teigiamo branduolio, apie kurį apskritimu, ar tikriau, elipsu, sukasi elektronai, tai visos aukščiau pažymėtos alfos dalelių ypatybės, o taip pat elementų izotopumas, bus lengvai išaiškinami. Sakysim, alfos dalelė, kitaip tariant, pozitingas elio jonas, mauna kiaurai per kokios nors medžiagos atomą. Jeigu alfos dalelei tenka prabėgti ne per toli elektrono, tai tasai, kaipo neigiamas, trukteléja savęsp alfos dalelę ir pakeičia jos kryptį; o jeigu dalelė skrieja arti atomo branduolio, tai tasai, kaipo kone visos atomo masės nešėjas ir būdamas teigiamas, taip smarkiai pastumia alfos dalelę, kad šiai tenka savo kelias pasukti iki 90^0. Tačiau tai atsitinka retokai, nes, kaip tolimesni tyrimai parodo, atomo teigiamasis branduolys turįs būti labai mažų dimensijų. Pagaliau, jeigu alfos dalelė skrieja visai arti medžiagos atomo elektrono, tai ji gali savo elektrine pritraukimo jėga pasisavinti tą ir dar kitą elektroną ir tokiu būdu iš teigiamo elio jono pavirsti pačiu elio atomu, kuris, pasidaręs indiferentingas, nustoja savo senųjų ypatybių. Tokiu būdu, kol alfos dalelė dujose pasivagia sau porą elektronų, jai tenka praskrieti iki 7 cm. kelio. Toliau, dujų atomas, netekęs vieno ar dviejų neigiamųjų elektros vienetų—elektronų, pats iš indiferentingo būvio pavirsta teigiamu jonu. Iš kitos pusės betos dalelė gali prisikergti prie dujų atomo ir tokiu būdu pagaminti neigiamą joną. Štai paprastas, aiškus ir įtikimas išaiškinimas, kodel radijoaktingosios medžiagos jonizuoja orą, dujas!

Tiriant kokia jėga alfos dalelė kartais esti medžiagos atomo, per kurį jai tenka „prasiskverbti“, pasukama į šalį, pavyko maž daug surasti, kiek vieno atomo turima teigiamojo krovinio. Jeigu vandenilio atomo krovinys palyginti 1, tai eliui tenka 2, licijui 3 ir t.t. einant natūrine elementų tvarka. Atominis krovinys paaiškėjo esąs lygus pusei elemento atominio svorio. Sakysim, deguonies, kuris sąraše eina 8-uoju ir yra 16 sv., yra apkrautas 8 kartus tiek, kiek vandenilio atomas. Tą taisyklę skaitydami atvirkščiai, randame, kad medžiagos atominis svoris priklauso tiesioginai teigiamos elektros kiekio. Kitaip tariant, atomo masė yra savo didžiumoj ateigiamoji ir iš dalies neigiamoji elektra. Visa medžiaga, reiškia, esanti vien elektra ir tokiu būdu sudaryta vien iš tariamosios masės. Į tokią pažiūrą del atomo struktūros veda ne tiktai radijoaktingumo tyrimas, bet ir kai kurie kiti, kurių mes šiuo kartu neminėsime. Priėję prie elektrinės atomų struktūros, tolimesnius jos tyrimus, mažai jau su radijoaktingumu besirišančius, šiame rašiny nebegvildensime. Apie tai reiktų specijaliai parašyti.

Vaizdo pilnumo dėliai pavaizduojame, kaip vienas atomas masės žvilgiu atrodo. Galime imti atomo spindulį 10^{-8} cm ilgio (apie tai žiūr. praeitame „Kosmo“ sąs.), elektrono $1{,}9 . 10^{-13}$, tikslūs apskaitymai branduolio stipiną parodo 10^{-16}; tokiu būdu masė pasirodo be galo sukoncentruota į atomo vidurį. Šitiems skaičiams ryškiau pavaizduoti naudojamės pavyzdžiu: tegu atomas būna didelis, kaip žemė, tuomet elektronas turės 120 m spindulį, o branduolys tebus vos kaip paprastas vaikų sviedinys (6 cm). Iš kitos pusės tas pat sviedinys yra vidurinis geometrinis dydis tarp žemės ir atomo.

Dabar sugrįšime prie izotopumo. Radijaus atomas, sakysime, išleidęs

vieną alfos dalelę, netenka savo sudėty dvigubai apkrauto elio atomo. Tuo tarpu, kaip neigiamų elektronų atome paliko tas pat skaičius, teigiamų branduolių beliko dviem mažiau. Už tat senas ir paprastas, taip sakant, indiferentingas atomo būvis tik tada sugrįšta, kai nuo to paties atomo atsiskiria dar du elektronu. Jeigu visų medžiagų atomai būtų sudaryti iš elio atomų, tai jie visi tektų skaityti izotopais, t. y., mes vėl grįštume į vieną pirmapradį atomą (greičiau vandenilio, negu elio), bet tas klausimas nėra dar paaiškėjęs; o kas toj srity daugiau ištirta ir kas spėjama, taip pat paliktume rašiniui apie elektrinę atomistikos ipotezę.

Rodosi, kad rašinio pradžioje paminėtos radijoaktingųjų medžiagų kone visos savybės bus jau paaiškėjusios. Truputį stabtelsiu dar prie šilimos. Kodel vienos radijoaktingos, o kitos neradijoaktingos medžiagos, kitaip tariant, kodel vienų elementų atomai yra, kitų ne, tuo tarpu pasakyti sunkoka. Bet kad atomas irdamas, panašiai kaip kemijos reakcijose, gamina daug šilimos, tai faktas. Prieš karą padarytais P. C u r i e, L a b o r d e'o ir k. apskaitymais, vienas radijaus gramas per valandą pagamina 118 kalorijų šilimos, o vienas gramatomas per valandą beveik tiek pat, kiek sudeginus vieną vandenilio gramatomą. Atsimenant, kad radijus veikia šimtus ir net tūkstančius metų, galima tiktai pakankamai įvertinti kokias milžiniškas šilimos kiekybes tuo pačiu jis išaikvoja. Taigi, radijoaktingosios medžiagos, gali sakyti, yra neišsemiamos šilimos energijos šaltinis. Apskaitoma, kad jeigu kiekvienas mūsų žemės kūbinis metras turėtų nors $^2/_{10000}$ miligramo radijaus, tai mūsų planeta pasiliktų nuolatinėj temperatūroj. Arba: sprendžiant saulės energijos regimo neišsemumo klausimą, pravartu taip pat galvot apie radijų. Ypač, kad jo galimumą pabrėžia saulėje elio gausumas. Bet iš kur toji šilimos daugybė? Šį klausimą galėtų mums, regis, atsakyti vadinamoji kvantų teorija sąryšy su elektrine atomo struktūros ipoteze. Kvantų teorija yra P l a n c k'o pastatyta ir E i n š t e i n o papildyta. Ji numato, kad energija, panašiai kaip medžiaga bei elektra, susideda iš „atomų". N i e l s B o h r'a s ir máno, kad elektronas, sukdamas vienu apskritimu apie branduolį, turi tam tikrą skaičių energijos kvantų. Peršokęs į kitą tolimesnį ar artimesnį, jisai netenka arba įgyja daugiau kvantų. Kadangi atomų irimas yra išsiskyrimas, kaip elektronų, taip lygiai branduolių, iš bendrosios atomo sistemos, tai tuo paleidžiama daug laisvų energijos kvantų. Dabar kemininkai negali nei eilo, nei radijaus, nei kitų panašių elementų sujungti su kitais elementais. Bet, kvantų teoriją taikant atomistikai, taip esą tik todel, kad kemininkai neįstengia sugrąžinti tiems elementams reikalingos didelės daugybės energijos, atseit pagaminti nepaprastai aukštos temperatūros.

Iš šių kelių radijoaktingumo bei atomistikos dalies bruožų galima pakankamai matyti, kokių naujų sričių fizika bei kemija žmonių akims atveria. Trumpu laiku, regis, ima kurtis saulės sistemos, teisybė, galvą svaiginančiai mažos, bet visai analogingos su didžiosiomis. Negi netolima ateitis turėtų parodyti mūsų gamtos vienumą: viskas—medžiaga, energija — elektra, viskas vyksta jos savybėmis. Šalia gilesnės mokslų specijalizacijos— atomistika, branduolio fizika — atsiranda specijalinių mokslų, kaip radijoaktingumo pavyzdis parodo, suartėjimas. Jungiasi ne tik fizika su kemija, bet ir su mineralogija bei su astronomija!

A. J u š k a.

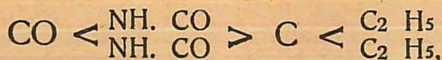
Anglių keminės struktūros problema ir organinės kemijos bei teknikos pažanga.

Kas turėjo progos nors kiek arčiau apsipažinti su organine kemija, tas, be abejojimo, negalėjo nesistebėti be galo dideliu jos junginių skaičium, kuris šiandien perviršija 200,000 preparatų (junginių), tuo tarpu kai neorganinės kemijos preparatų skaičius gal nepereina 25,000. Išsyk tai atrodo visai nesuprantama, nes iš lig šiol žinomų apie 90 keminių elementų beveik visi įeina į neorganinės kemijos sritį, kadangi organinė kemija operuoja daugiausia tik vandeniliu, deguonim, grynangliu ir slopuonim.

Į šią tamsią sritį modernosios organinės kemijos sintezės išsiplėtimas įneša šiek tiek šviesos. Apie šių dienų organinės kemijos sintezės įsigalėjimą, ypač karbido ir acetileno srityje, žiūr. mano straipsnį „Nauji kemijos takai“ (Kosmo 126—130 pusl.). Iš kalkių ir anglies elektros krosnies kaitroje pasidaro kalkio karbidas, kuris, susidūręs su vandeniu, duoda gesintų kalkių ir acetileno dujų formulės $C_2 H_2$, į kurias šių dienų kemikai turi kreipti įpatingo dėmesio, nes tai yra be galo aktinga medžiaga, iš kurios palyginamai pigiu būdu galima gauti labai svarbių produktų, vartojamų ir labai reikalingų ūkyje, teknikoje ir farmacijoje. Acetilene grynanglio ir vandenilio atomai yra smarkokai įtempti, nes, esant dideliam spaudimui, acetileno molekulė skyla į jos elementus duodama puikių suodžių, kurie eina spaudos juodymo gaminimui, ir vandenilio, apie kurio svarbą šių dienų organinėje teknikoje kalbėsim dar vėliau.

Iš acetileno lengvai galima pagaminti šlapumyno medžiaga — puiki mineralinė trąša. Acetilenas, reaguodamas su kloru, duoda brangias riebalų skiedimo medžiagas — pradedant nuo dikloretano per heksakloretaną ligi perokloretano. Iš dikloretano gaunamas toks svarbus preparatas, kaip thijo indigas, o iš trikloretano tam tikru būdu kofejinas, teobrominas ir kloracto esteris, iš kurio vėl per fenilglcino esterį, kloracto rūgštį, trijetilcijanacto rūgšties etilinį esterį prieiname prie medicinoj dažnai vartojamo „veronalo“ (= dijetilbarbitarinės rūgšties), kuris yra svarbi migdymo priemonė.

Kaip jau buvo minėta, iš to paties acetileno gaunama be galo didelė keminių kūnų eilė, iš kurių čia dar kartą pabrėžiu tik alkoolį, actą, dirbtinį kaučuką, dirbtinį šilką, i n d i g ą, aspiriną ir k. Tai vis gana komplikuotai sudėti kūnai, nes, pavyzdžiui, minėtas veronalas turi tokią struktūrą:



$$CO < \begin{matrix} NH.\ CO \\ NH.\ CO \end{matrix} > C < \begin{matrix} C_2\ H_5 \\ C_2\ H_5, \end{matrix}$$

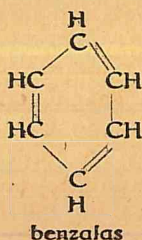
kuris per ištisą reakcijų eilę pasidaro iš acetileno $C_2 H_2$, turinčio vos 4 atomus; o patsai veronalas, kaip matyt iš jo formulės, turi 25 atomus. Bet organinėj kemijoj yra junginių, (apie kuriuos čia kalbėti tuo tarpu nėra tikslo), kurių molekulė sudėta iš kelių šimtų atomų! (antai,—dauguma baltymų).

Žinant visa tai, ir atsimenant labai didelį organinių junginių skaičių, reikia manyti, kad grynanglis, kuris yra būtina ir nuolatinė organinių junginių dalis, yra be galo guvus elementas, turįs didelį „keminį gimininguma“, kurio dėliai grynanglio atomai turi ypatingos tendencijos jungtis su kitais elementais. Ir netik su kitais elementais. Tyrinėjimas parodė, kad tas grynanglio gimininguma yra ypatingos rūšies: grynanglio atomai yra palinkę jungtis su vienas kitu, ir todel visai nesunku jungti grynanglio atomą su atomu, junginį su junginiu, ir tuo būdu gauti ilgus organinių junginių retėžius, pavyzdžiui:

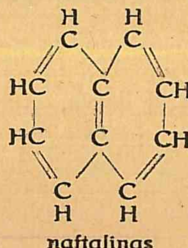


$$H_3C—CH_2—CH_2—CH_3;$$

tai pavyzdys vadinamo „atviro retėžio“; kemijos mokslas įrodė, kad tų junginių atomai sudaro vieną liniją. Tais junginiais užsiima alifatinė kemijos dalis (graik. aleifas reiškia riebalus, nes alifatinė organinės kemijos dalis apima riebalus ir daug jiems giminingų junginių). Be to, kita svarbi organinės kemijos dalis, — ciklinių junginių skyrius — dirba su junginiais, kurių keminė struktūra visai nepanaši į ištęstą retėžį; šių junginių struktūra vadinama „žiedo struktūra“, ciklinė struktūra, nes grandžių galai susieidami sudaro ratą, kaip antai benzolas ir naftalinas:



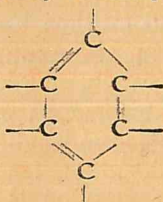
benzalas



naftalinas

Iš ciklinių junginių svarbiausi „aromatiniai“ junginiai, kuriuos visus galima išvesti iš benzolo.

Bet kodel grynanglio atomai sugeba jungtis viens su kitu ištisais retėžiais, tuo tarpu kai kiti elementai tos ypatybės neturi? Tyrinėjimas parodė, kad beveik visos anglies rūšys (išskyrus deimantą, kurio molekulė sudėta iš keturių atomų, užimančių keturias tetraedro viršūnes) — grafitas, medžio anglis ir k. turi tam tikrą struktūrą; jų molekulė sudėta iš be galo didelio grynanglio atomų skaičiaus. Nes, oksiduodami grafitą, gauname „medaus“, arba benzolo heksakarboninę rūgštį $C_6(CO_2H)_6$, iš ko galima spręsti, kad grafitas turi benzolo struktūros, ir kad jo molekulė sudėta iš daugybės anksčiau užbrėžtų benzolų šeškampių:



Tai rodos nebe spėliojimas, bet tikrenybė, nes R ö n t g e n'o spindulių pagalba atrastas net tų šeškampių dijametras, kuris siekia 12, 4. 10^{-8} centimetro! Tuo būdu grafitinė anglis yra aromatinės struktūros, tuo tarpu kai deimanto anglis — alifatinės. Aromatinės struktūros yra ir suodžių anglis, ką rodo faktas, kad tąją anglį salietros rūgštis oksiduoja į medaus rūgštį.

*
* *

Kyla klausimas, kokios tad keminės struktūros ir sudėties yra visas teknikos pamatas,— būtent anglys ir durpės, kurių šilimos energiją mes kasdien vartojame savo industrijoje? Nejau tai būtų vien grynanglio gabalai, neturį jokios struktūros, juoda amorfinė grynanglio masė, kurią geriau negalima išnaudot, kaip tik neproduktingai šildyti garo mašinas, kurios, kaip žinoma, sunaudoja (t. y., paverčia mekaniniu darbu) vos šeštą ar septintą anglių energijos dalį? — Rodos, jau toks gamtos dėsnis, kad žmogus pirma ištiria tai, kas nuo jo toliausia — žvaigždes, tyrus ir k., o tai, kas yra čia pat, šalia jo — puola jam į akį palyginamai vėlai. Bet necessitas cogit. Didžiojo karo prispaustos tautos, netekę svarbių teknikos įmonių, ėmė ieškoti naujų būdų joms gamint. Ir pilnas vilties žvilgis kreipta į anglis ir racijonalingą jų naudojimą. Lig šiol vartojamas anglies deginimas garo mašinose labai neekonomingas ir todel neracijonalingas, nes jos vos 15%, o kartais tik 8% anglių energijos paverčia mekaniniu darbu. Todel kuriamąją medžiagą geriau išnaudodavo Dyzelio motoras, kurio naudos efektas siekia 35-ių kuro energijos nuošimčių.

Didelė anglių (ir durpių) dalis panaudojama vadinamam „sausam destilavimui". Didelėse sandariose retortose anglis kaitinama, ir jos elementai, persigrupavę, duoda naujų svarbių junginių, palikdami beveik vieną grynanglį. Svarbiausi tų junginių yra šie: vadinamosios „šviečiamosios dujos" ir anglių derva, kurioje yra įvairių anglies vandenilių, fenolų ir kitų medžiagų. Šviečiamosiose dujose yra metano CH_4, etileno, angliadijoksido ir kitų dujų. Jos vartojamos šviesai ir motorams varyti. Iš anglies vandenilių pažymėtini: benzolas C_6H_6, toluolis, naftalinas ir antracenas, iš fenolų — karboliaus „rūgštis", krezolai ir panašūs kūnai. Tai vis reikalingi daiktai, ir šiandien labai brangūs, o seniau jie būdavo stačiai išmetami (iš kokso fabrikų), kaipo nereikalingas balastas. Bet visi tie sauso destilavimo produktai priklauso aromatinės junginių eilės, — tik atsiminkim benzolą, fenolus ir naftaliną. Benzolas reikalingas dirbtinių organinių dažų pramonei ir motorams varyti, fenolai farmacijoje ir t.t.

Bet šių dienų pramonė reikalinga ytin alifatinės eilės produktų—visokių mineralinių aliejų, benzino, mašinoms tepalų ir varomosios medžiagos motorams, kurią būtų galima geriau sunaudoti, negu benzolą ir naftaliną, kurie tuo atžvilgiu turi daug trūkumų. Ir tas paskučiausiu laiku bent iš dalies pasiekta. Atrasta, kad anglis destiluojant žemoj temperatūroj, tarp 250 ir 500 karščio gradų, destilavimo produktai visai nepanašūs į tuos, apie kuriuos ką tik kalbėjome: ten buvo daugiausia aromatinės eilės junginių,—o čia—išėmus fenolų dalį—visi alifatinės eilės, panašūs į mūsų žibalą ir benziną; be to, gaunami be galo svarbūs tąsūs rausvai gelsvi aliejai, vartojami mašinoms tepti, — be kurių pramoningos šalys stačiai negali gyvuoti. Tiesa, ir čia atsiranda ne per brangių fenolų, bet ne perdaug.

O kodel lig šiol iš anglių destilacijos buvo gaunami kitoki produktai? Reikia manyti, kad pirmutiniai atsiranda alifatiniai aliejai ir fenolai: o temperatūrai kylant lig 1000 ar 1400 gradų, fenolai, reaguodami su destilacijos dujų vandeniliu, duoda benzolą, naftaliną ir panašius kūnus; vadinasi, smarkiai kaitinant, arba „progenizuojant", alifatinius junginius gauname aromatinius, ką 1915 metais Petrapilio profesorius Smolenskis patvirtino; būtent, iš žibalo, reiškia alifatinio junginio, jis gavo aromatinių kūnų, įkaitinęs juos per 700—750 Celsijaus gradų. Kalbamasis Smolenskis savo bandymus dabar varo toliau Varšuvos politeknikoje.

Tačiau tai vis dar ne tikri keliai, kuriais reikėtų eit racijonalingam anglių ir durpių naudojimui. Čia reikia išsirinkti tikrą mokslingą kelią — ištirti anglių kilmę, jų molekulių keminę sudėtį ir jų vidujinę struktūrą. Ir tik kuo pagrindingiausiai tai ištyrę, galėsime racijonalingai išspręst anglių klausimą, galėsim pasakyti, kurias medžiagas ir kuriuo būdu galima gauti iš kas kart retyn einančių anglių. Ir ta prasme tenka ištirti trys pagrindiniai klausimai: iš kurių medžiagų sudėta „akmeninė" anglis, kuriuo būdu ji atsirado iš tų medžiagų ir iš kokių junginių sudėta šiandien iškasamoji anglis.

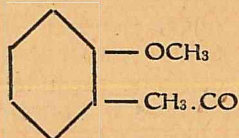
Lig šiol buvo manoma, kad anglis tai tyras grynanglis, prie kurio yra prikibę šiek tiek „bitumino", t. y., riebių medžiagų, kurios kilę iš augalų vaško ir sakų. Bet šių dienų naujausi tyrinėjimai rodo ką kitą, būtent, kad anglis tai ne bet koks grynanglio gabalas, o labai komplikuotas junginys, kurio struktūrą ištirti nėra lengva,—nors „keminė" akmeninių anglių sudėtis, rodos, gana paprasta: 80—85% grynanglio, 4—5½% vandenilio; 5—10% deguonies, 1—1,4% slopuonies, 0,7—2% sieros ir 4—10% mineralinių dalių, arba pelenų.

Keminės anglies struktūros ištyrimui daug padeda išsprendimas klausimo, iš kurių medžiagų pasidarė šių dienų anglys. Tam klausimui spręst jau senokai buvo sumanyta daug teorijų, kurios šiandien jau visai nepateisinamos. Buvo manoma, kad anglys kilo iš naftos, nes esą ir dabar yra anglių, kurios turi panašumo į tirštesniąją naftą. Bet šiandien taip visai negalvojama, nes yra surinkta labai daug medžiagos, kuri liudija akmenines auglis atsiradus iš augalų, lygiai kaip rudosios anglys ir durpės, kurių formavimasis ir šiandien dar nepasibaigęs. Tik dar galima ginčytis, ar jos atsirado iš senųjų geologijos formacijų jūrių ar žemyno augalų — bet tas klausimas turi tik mokslinės geologinės svarbos. Čia mums svarbu tai, kad anglys atsirado iš augalų. Tačiau žinoma, kad augalai sudėti ne iš vienodos medžiagos: juose yra daugiausia celulozės $(C_6H_{10}O_5)x$, kuri viena tik ir sudaro jaunus augalus ir jaunus jų ūgius,—ir vadinamo lignino, kurio ypač daug senų medžių stiebuose, kurio priklauso medžių stiprumas. Jo augaluose visada yra mažiau negu celulozės, ir jo keminė struktūra dar ir šiandien nėra visai aiški, — nors teko patirti kaipo karakteringą lignino žymę, kad jame randama vadinama metoksilinė grupė—OCH_3. O celulozė yra kiek aiškesnis kūnas, kurį įkaitinę arba keminiu būdu atėmę vandenį, gauname į anglį panašią medžiagą—rods čia tik toks panašumas, kad abi medžiagos juodos spalvos... Ir net dauguma mokslininkų lig šiol manė ir dabar gal dar mano, kad akmeninė anglis galėjo kilti iš celulozės.

Tačiau jau gerokai prieš didįjį karą ėmė rodytis literatūroj žinių, kad bakterijų pagalba vandeny ir šiaip celulozė gana greit „dingsta" t. y., rūgdama pavirsta į dujas — CH_4, CO_2 ir k., ką ir šiandien galima pastebėti durpynuos. Ir dabar, ypač vokiečių mokslininkų pastangomis ir tyrinėjimais įrodyta, kad celulozė gal ir prisidėjo anglių susidarymui, bet šios kilę vyriausia iš lignino. Žinoma, čia dar dalyvavo augalų vaškai, sakai ir visoki aliejai[1]). Nes, kai prof. Pranas Fischer'is Mühlheim'o Ruhr'o anglių tyrimo institute eksperimentais pakankamai aiškiai įrodė, kad, atsirandant durpėms, kurios yra tik jaunesnė anglių generacija, bakterijos celulozę arba visai perkeičia arba visai suvartoja — iš jos lieka tik angliadijoksido dujos, metano dujos CH_4 bei vanduo ir dar kai kurios organinės rūgštys.

O ligninas turi aromatinės (benzolo) struktūros; jo molekulė dar gerai neištirta, bet tiek aišku, kad joje yra benzolo žiedas su

[1]) Iš tų daiktų kilęs „bitumenas"—riebioji anglių ir durpių dalis.



acetilo (CH_3. Co) ir metoksilo (OCH_3) grupėmis. Reikia pabrėžti, kad metoksilo grupė yra lignino požymys. Taigi, einant durpių procesui, didesnė celulozės dalis dingsta, ir ligninas—reiškia ir metoksilas — relatingai dauginasi, nes jo bakterijos nekliudo. Tačiau durpėms virstant anglimis, metoksylas ima mažėti ir pereina, matyt, į hidrokosilo grupes, ir atsiranda tamsūs kūnai, kurie tirpsta šarmuose ir vadinas humo rūgštis (iš „humus") Einant anglėjimo procesui dar toliau, toji rūgštis pavirsta į vadinamąjį „huminą", kuris šarmuose jau nebetirpsta, iš kurio atsirado šių dienų akmeninės anglys, kurios tuo būdu turi to pačios struktūros, ką ir ligninas, t. y., benzolo struktūros. Kaip trūnyjančių medžių ir šiaip augalų celulozė mažėja, o ligninas relatingai daugėja, rodo ši lentelė (nuošimčiais):

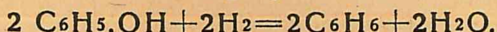
	Celulozė	Ligninas (Metoksilo grupė)	Tirpsta šarmuose	Tirpsta šaltam vandeny	Tirpsta karštam vandeny
Sveikas medis . . .	59,0	3,9	10,6	4,0	2,2
Pusiau sutrūnijęs medis .	41,7	5,2	38,1	1,8	4,2
Visai sutrūnijęs medis. .	8,5	7,8	65,3	1,2	7,8

Ir tai galioja netik medžiui, bet ir sąmanoms Sphagnum medium ir kitoms, iš kurių pasidarė durpės: Fischer'is rado, kad jose yra 0,3 — 0,4 % metoksilo, taigi 2, 7 % lignino, nes ligninas turi 15% metoksilo.

Sekamieji faktai taip pat pakankamai įrodo, kad anglis kilo ne iš celulozės, bet iš lignino. Būtent Fischer'is virino celuliozę autoklavuose sodos tirpale, 200-se karščio gradų ir dideliame spaudime; pasirodė, kad celulozė visai dingo ir ištirpo kalbamame skystime. Visai kitaip ligninas: jis duoda huminių kūnų, o dar toliau—benzojinės ir izoftalinės rūgščių (taigi, aromatinių kūnų). Pakartojus tą patį oksidavimo procesą su anglimis (ir iš dalies durpėmis), šarminiame tirpale, esant dideliam spaudimui, gauname huminius kūnus, o toliau beveik vien benzolo karbonines rūgštis—medaus (melitinę), falinę, melofaninę ir kitas rūgštis.

Yra dar daug faktų, kurie liūdija, kad mūsų **a n g l y s** ir **d u r p ė s** kilo daugiausia iš **a u g a l ų   l i g n i n o** (ne celulozės), ir todel dar šių dienų būvy pasilaikė **a r o m a t i n ę   b e n z o l o   s t r u k t ū r ą**. Ir todel sauso destilavimo procesas mums kiek galėjo paaiškėti. Lignino medžiagos duoda „medinį" spiritą CH_3. OH ir acto rūgštį CH_3 COOH; o ligninas jau pavirtęs į anglį — reiškia „humo" medžiagos duoda aromatinių produktų, kurių žymiausią dalį turi fenolai. O iš „riebios" medžio ar anglių bei durpių medžiagos gauname šviečiamąsias dujas, skystus anglies vandenilius

(pav., durpių soliariniai aliejai) ir kitus anglies vandenilius—parafiną, be to, kiek laisvo vandenilio. Destiliuojant labai aukštoje temperatūroje—per 1000° karščio — esamasis vandenilis reaguoja su fenolu, duodamas benzolą:



$$2\ C_6H_5.OH + 2H_2 = 2C_6H_6 + 2H_2O.$$

* * *

Anglių keminės struktūros tyrimas dar nebaigtas, ir daugybė mokslininkų darbuojas toj srity, ypač Vokietijoje, kuri savo ateitį mato pramonės ir ypač keminės pramonės bujojime. Vokietijoje išsidirbo ir ypatingi metodai: tuo tarpu kai kitose šalyse grynas mokslas ir pramonė du skirtinu dalyku, Vokietijoje jau nuo kurio laiko steigiamasi jungti bendradarbiavimui mokslininko laboratorija ir pramonininko fabrikas—kas jau, be abejojimo, davė puikių rezultatų.

Berods, grynai mokslinis anglių konstitucijos tyrimas kai kam gali atrodyti ne visai naudingu. Tiesa, gal dar ne viskas ištirta, ir tie rezultatai, prie kurių priėjome, gal dar nevisai greit bus panaudoti praktikoje racijonalingam anglių eksploatavimui; bet tik vienas dalykas aiškus, — tai kad tas anglių keminės struktūros ištyrimas turės dideliausios vertės jų praktiniam išnaudojimui — ką, be abejojimo, turės dar paremti bendrosios organinės kemijos laimėjimai. O ir ši sritis šviesia viltim nušviečia ateitį.

Nes kiekvienas grynai mokslinis tyrimas anksčiau ar vėliau pereina į praktiką ir vėliau įgyja dideliausios teknikinės reikšmės. Pavyzdžiui, jau senokai žinomas ir genijalingų prancūzų kemikų — Sabatier'o ir Senderens'o — pagilintas organinių junginių hidrinimas — reiškia, vandenilio prijungimas — iš pradžių turėjo tik įdomios mokslinės vertės. Bet paskutiniais laikais, ypač kalbamojo Sabatier'o pastangomis, tasai hidrinimas virto visų svarbiausiu organinės teknikos procesui: jo pasigaudami, prie mažos vertės įvairių pigių skystų riebumų ir aliejų — pavyzdžiui, medvilnės linų ir dar pigesnių aliejų — prijungdami kelis vandenilio atomus, gauname medžio kietumo riebalus, iš kurių dirbamas puikiausias muilas ir dar brangesni dalykai. Kita vertus, šių dienų teknika labai reikalinga organinių skystimų įvairiems sintetiniams tikslams — ir tam tikslui atsiekti pasisekė hidrinti tokį pigų kūną, kaip naftaliną, kurį, kaip jau minėta, gauname iš anglių destilavimo. Prijungę keturis vandenilio atomus, iš kieto naftalino gauname skystimą, tetralinu vadinamą, kuris teknikoje turi didelės svarbos ir gali būti vartojamas vietoj kaskart mažėjančio tarputyno.

Ir šiandien susilaukėme dar svarbesnių išdavų teknikos srity—sąryšyje su aukščiau dėstytu keminės anglių struktūros ištyrimu, ko prieš dveitą metų sunku buvo tikėtis; kai kuriems tyrėjams, pavyzdžiui Bergijui, pasisekė iš anglių ir vandenilio tiesiog gauti skystą anglies vandenilį, panašų į lengvą naftą ar aliejų, gaunamą iš sauso durpių destiliavimo. Tos skystos medžiagos, gautos tiesiog iš anglių, prie jų katalitiniai prijungus vandenilį dideliame spaudime ir atatinkamoj temperatūroj, gali eiti motorams varyt, mašinoms tept, riebalams skiest ir sintetinės kemijos tikslams; tai būtų pirmas ir begalinės svarbos žingsnis racijonalingam anglių vartojimui, — ir jo yra ateitis.

Tie sunkiu darbu atsiekti kultūriniai laimėjimai apmoka žmogaus mokslinį triūsą ir teikia naujų pajėgų tolesniam darbui organinės kemijos ir teknikos srity, — kuo praverstų susidomėti jaunos Lietuvos kemikams ir pradėti varyti sunkių laikų dėliai užmirštą „smulkios“ kultūros darbą mokslo ir mūsų pramonės ribose. Pranas Jucaitis.

Žvaigždžių pasaulis.

Šiuo straipsneliu stambiais bruožais norime susipažinti su tuo, ką šiandien žinome apie žvaigždžių pasaulį. Tai reiškia, norime susižinoti, ar jau mūsų dienomis galima atsiliepti šit kokiais klausimais: ar, bendrai sakant, galima kalbėti apie žvaigždžių pasaulį kaip apie kokį aiškiai definuotą vienetą, ar tokio dalyko visai nėra? Jeigu žvaigždžių pasaulis yra aiškiai definuotas vienetas, tai kokio jis bendro pavidalo? kokio didumo? kokiu būdu jame žvaigždės išbarstytos, vad., ar žvaigždžių išbarstymas yra tam tikra vietos funkcija ar ne? ar žinome bent kiek apie šio vieneto judėjimą? ar gyvuoja kitų maždaug tokių pat vienetų (koordinuotų vienetų)? Ar turime nors silpną kurį supratimą apie šio vieneto pradžią, vystymąsi ir galą? Kokią vietą šiame vienete užima mūsų saulė su savo sistema?

Negalėsime iš eilės atsiliepti visais šitais klausimais. O delto negalima, kad visi šitie klausimai yra taip tarp savęs susipynę, kad atsiliepę iš eilės sudraskytume visą medžiagą. Bet galop, suglaudę visas šių dienų žinias, vis delto duosime atsakymą kiekvienu klausimu.

Čionai neliesime senesnių pažiūrų, kurios mažiau ar daugiau tėra svajonės ir fantazijos, nors kartais jose taip pat randasi teisybės kruopelių.

Kiekvienam aišku, kad žinome matomąsias ant dangaus skliauto žvaigždžių vietas. Jeigu šalia to žinotume, arba galėtume susižinoti žvaigždžių tolumą nuo mūsų, tada atsakymai daugeliu kalbamųjų klausimų būtų—teorinai sakant — gan lengvi.

Bet pasirodo, tuo tarpu jokios vilties nėra, kad matuodami susektume didesnį žvaigždžių tolumų skaičių. Viso labo šiandieną žinome maždaug 100 žvaigždžių tolumų, kuriuos iš tikro instrumentais matavome. Tai yra toks mažas skaičius, kad, sulyginus su dideliu žvaigždžių skaičiumi, jis beveik nieko nereiškia. Tačiau ir šis labai mažas skaičius suteikia mums labai svarbių žinių, būtent: 1) Visos žvaigždės, kurių tolumus žinome, yra artimiausieji mūsų saulės kaimynai. Jos yra, jeigu norime pasireikšti sulyginimu, gyventojai to paties kaimo, kuriame randasi ir mūsų saulės namukai. 2) Savo šviesumu ir didumu žvaigždės nėra lygiai šviesios ir didžios. Tačiau šviesumo ir didumo skirtumai jokiu būdu nėra tokie fantastiškai dideli, kaip tai pirmiau būdavo manoma ir ką dar šiandien daugelis mano. Yra gryna ir niekuo nepamatuota fantazija manyti, kad esą žvaigždžių kokį keletą šimtų arba net tūkstančių kartų didesnių už mūsų saulę. Atpenč! Gilesni tyrinėjimai neabejojamai nurodo, kad ir tarpe žvaigždžių teisuoja „vidutiniškumo dėsnis". Šis dėsnis nusako, kad dideliame kokių vienos rūšies daiktų skaičiuje kuo dažniausiai randasi vidutinio didumo (arba tiksliau: vidutinių ypatybių) daiktų. Antai, tarp milijonų kurio miesto gyventojų tėra vienas kitas milžinas ir vienas kitas nykštukas. Visi kiti gyventojai yra vidutinio didumo. Tarp 50 milijonų kurios valstybės piliečių randasi tiktai keletas genijų ir keletas visiškų idijotų.

Šalia tiesioginio tolumų matavimo pasiteikia dar vienas kitas išimtinas atsitikimas, kada galima susekti tolumas. Tokie išimtini atsitikimai įvyksta,

kada turime darbo su dvilypėmis žvaigždėmis ar su žvaigždžių tekmėmis. Ir tais atvejais galima susekti kalbamųjų žvaigždžių tolumai. Visais šitais pamatais šiandieną nužengta jau taip toli, kad turime dvi formules, kuriomdviem galima susekti „laukiamąjį tolumą". Viena formulė suteikia santykius tarp žvaigždės šviesumo ir jos tolumo. Antra formulė suteikia santykius tarp žvaigždės šviesumo, nuosavaus judėjimo ir tolumo. Santykiavimai yra tos rūšies, kad ir pirmu ir antru atveju galima išspręsti lygtis taip, kad gausime toluma.

Besiremdami tokiu būdu sukrauta medžiaga šiandien tikrai žinome, kad W. Herschel'io ir W. Struvė's metodas susekti žvaigždžių pasaulio konstrukciją negalėjo teikti laukiamų vaisių, kadangi šio metodo pamatai nėra visai teisingi. W. Herschel'is ir W. Struvė rėmėsi ipoteze, kad vidutinis žvaigždžių šviesumas esanti konstantė vertė. Mes žinome, kad tai tiktai vidutinai teisinga. Jeigu tai būtų visai teisinga, tuomet galėtume labai lengvai susekti žvaigždžių tolumus atsiminę dėsnį; kokiu būdu šviesa silpsta su tolumu. Bet kadangi W. Herschel'io ir W. Struvė's pamatas tam tikrose ribose buvo maždaug teisingas, delto abudu gavo davinius, kurie stambiais bruožais vis delto suteikė šiek tiek bendrai teisingo įspūdžio. Abudu įsigijo įspūdžio, kad žvaigždžių pasaulis nesąs begalinis, o baigiamasis daiktas, kuris išrodo, kaip apsukamasis elipsojidas. Mažoji ašis sutinka su didžiąja, kaip 1 sutinka su 5. Šviesa, keliaudama mažąja ašimi, eitų nuo polio iki polio maždaug per 8000 metų, o eidama didžiąja ašimi, turėtų keliauti 40000 metų. Herschel'is ir Struvė abudu patys susiprato, kad pamatai, kuriais rėmėsi, negali būti teisingi. W. Herschel'is pasimirė negalėjęs įsigyti tvirtos pažiūros apie žvaigždžių pasaulį. W. Struvė, norėdamas pašalinti prieštaravimus tarp jo ipotezės ir faktinai susektų žvaigždžių skaičiaus, įsivaizdino, kad erdvėje esą kokia medžiaga, kuri praryjanti šviesos dalį, kitaip sakant, kad erdvėje įvykstą šviesos abzorbcijos. Bet ir šita sąlyga vienok nepasisekė pašalinti sakomieji nesutikimai.

Vėliau garsusis italų astronomas Schiaparelli's mėgino išspręsti šį klausimą remdamasis kitokiu pamatu. Jis tyrinėjimo pamatu dėjo tokį štai dėsnį. «Žvaigždžių šviesumas yra įvairus; visur erdvėje žvaigždės yra lygiai tirštai išbarstytos; visur erdvėje santykis tarp įvairaus šviesumo žvaigdžių yra tas pats». Pirmas šio dėsnio sakinys bus savaimi aiškus. Antrasai nusako šit ką: Ar žvaigždžių pasaulis bus baigiamasis ar nebaigiamasis daiktas, vis tiek kurioje erdvės dalyje vis rasime lygiai daug žvaigdžių. Jeigu, sakysim, imame aktainį (kūbą), kurio šonas tur 100 šviesamečių ilgio ir suskaitysime, kiek jame yra žvaigždžių, tada visur erdvėje, kur tik randasi žvaigdžių, tokiame aktainyje rasime visada tą patį skaičių. Trečiasai sakinys nusako štai ką: Jeigu kalbamajame aktainyje visur rasime, sakysime, 100 žvaigždžių ir suskaitysime, kiek tarp šio šimto žvaigždžių yra įvairaus šviesumo žvaigdžių, tada visur erdvėje rasime, kad tarp 100 žvaigždžių randasi, pavyzdžiui, 20 žvaigždžių 10 kart šviesesnių už saulę, 30 žvaigždžių 5 kart švesesnių, 40 žvaigždžių tokio šviesumo kaip mūsų saulė, ir 10 žvaigždžių tiktai pusės saulės šviesumo. Šitą „maišomąjį santykį" rastume visur. Šia taisykle besiremdamas Schiaparell'is tyrinėjo, ar tokiu būdu teorinai susekti įvairūs žvaigždžių skaičiai sutinka su skaitant rastusiais. Pasirodė, kad teoriniai skaičiai nesutinka su rastusiaisias. Tik vis delto įdomu, kad ir Schiaparelli's gavo davinį, kad žvaigždžių pasaulis yra baigiamasis daiktas, kuris išrodo, kaip sukamasis elipsojidas. Vadinasi, jo bendras davinys buvo tas pats, kaip Herschel'io ir Struvė's.

Kada ir šitas mėginimas nuėjo niekais, pradėjo savo darbus astrono-

mas Seeliger'is ir varė juos per 30 metų. Jis nuėjo daug toliau negu jo pirmatakai. Bet nereikia užmiršti, kad sąlygos, kuriomis jam teko dirbti, buvo ir dar yra nesulyginant pavirkesnės išspręsti šiam klausimui negu sąlygos, kuriomis teko dirbti jo pirmatakams. Nes Seeliger'is gali remtis gana geru žvaigždžiu suskaičiavimu bei žvaigždžių šviesumo žiniomis ir teoriniais žvaigždžių tolumais. Į savo mąstymą jis įpina tiktai vieną sąlygą, kuri yra tikrai teisinga, būtent: kad žvaigždžių šviesumas negali būti bet koks didelis, o turi savo maksimo vertę. Kad toji sąlyga teisinga, supranta kiekvienas žmogus. Juk tuč tuojau aišku, kad negalima teisingai tvirtinti: Yra žvaigždžių milijoną kartų šviesesnių negu mūsų saulė — tai aiški nesąmonė. — Tokiu būdu samprotaudamas Seeliger'is gauna keturias integrines lygtis, kurios išsprendžia visus klausimus. Bet deja! Šios integrinės lygtys yra tos rūšies, kad mūsų šių dienų integrybės teorija dar negalime jų išspręsti. Jų net negalime apytikriai išspręsti, kadangi negalima jos išrutuliuoti potencų eilėmis. Žodžiu sakant, jos priklauso prie sunkiausiųjų integrybės lygčių.

Bet ir šis tuo tarpu dar nepageidaujamas dalykas teikia mums progos, ko spręsti: integrybės lygtis rodo, kad žvaigždžių pasaulis nėra koks tai nelabai sudėtas dalykas, o atpenč, jos rodo, kad žvaigždžių pasaulis yra labai painus ir narplus daiktas. Bet jeigu teisinga priimsime vieną sąlygą, tada šias integrybės lygtis galime išspręsti. Sąlyga yra šita: „maišomasis santykis". Tai nusako: Įvairiomis erdvės vietomis žvaigždžių tirštumas yra įvairus, bet įvairaus žvaigždžių šviesumo santykis yra visur tas pats. Vadinasi: lai būna vienoje erdvės vietoje 100 žvaigdžių. Jų tarpe esą 50 žvaigždžių, kurios tokios pat šviesios kaip mūsų saulė. Tada šio šviesumo santykis būtų $1/2$. Gal kitoje tokioje pat didelėje erdvės vietoje rasime 600 žvaigždžių. Tada tarpe jų turi būti irgi $1/2 . 600 = 300$ tokių žvaigždžių, kurios tokios pat šviesos, kaip mūsų saulė. Žinoma, šiandien mūsų matematikos aparatas dar nėra toks tobūlas, kad galėtume įrodinėti šitą sąlygą esant tikrai teisingą. Ji ir nebus absoliutingai teisinga. Bet ji turi būti vidutiniškai teisinga. Tai reikalauja vidutiniškumo dėsnis. Kaip jau sakiau, įpynę šitą sąlygą į mūsų mąstymą, galime išspręsti kalbamąsias keturias integrybės lygtis. Tuomet gauname net tam tikrus patikrinimus, kuriais remdamiesi, galime susekti, kiek mūsų paklysta įpynus sakomąją sąlygąi. Šitie patikr'nimai yra žvaigždžių spektralų typų skaičius, ir skaičius nusakąs kokiu būdu radijalinis žvaigždės greitumas priklauso žvaigždės šviesumo. Ir štai, pasirodo, kad įvyksta paklydimų — bet tiktai sporadinių—ne nuolatinių. Tai reiškia, kad bendras samprotavimas tikrai yra teisingas, kad ant jo reikia statyti toliau.

Tokiu būdu Seeliger'is, kitų astronomų remiamas, susekė, kad žvaigždžių pasaulis yra baigiamasis daiktas, kuris išrodo, bendrai stambiais bruožais kalbant, kaip labai suplokštintas sukamasis elipsojidas, kurio trumpoji ašis sutinka su ilgąja kaip 1:5. Iš labai toli žiūrint, šis pasaulis turi išrodyti, kaip plačiai žinomos Andromedos žvaigždžių miglos. Šviesa, keliaudama nuo trumposios ašies vieno galo iki antrojo, turėtų keliauti maždaug 7000 metų, o keliaudama nuo ilgosios ašies vieno galo iki antrojo, būtų pakeliui maždaug 36000 metų. Paukščių Kelias nėra koks tai savaimingai esąs dalykas, bet ganetingai sujungtas su visa žvaigždžių pasaulio sąranga. Paukščių Kely randasi kiek daugiau žvaigždžių netiktai delto, kad mes matome per 5 kartus ilgesnį žvaigždžių pilną plotą negu žiūrėdami į žvaigždžių pasaulio polius, bet ir delto, kad šioj krypty žvaigždžių iš tikro tirščiau. Mūsų saulė randasi netoli nuo žvaigždžių pasaulio centro, kuo nesakyta,

kad šis centras rastųsi geometriniame šio pasaulio vidury. Šis centras galėtų būti ir jo sunkumo taškas arba apsisukimo taškas.

Šalia Seeliger'o ir kiti astronomai uoliai tyrinėjo ir dar tyrinėja žvaigždžių pasaulį. Jie kreipia savo dėmesio daugiau į tam tikras šio pasaulio vietas, norėdami jau susekti smulkesnį jo sudarymą. Jie—kiek žinau—visi priėjo prie pažiūros, kad žvaigždžių pasaulis esąs spiralinės žvaigdžių miglos, kurios turi du sparnu, kuriuodu kelis kartus apsuka apsukamąjį tašką. Šis pasaulis iš labai labai toli turėtų išrodyti nuostabiai panašus į Skalikų miglas. Yra pamato manyti, kad kitos tokios lyties miglos yra tolymos kitų žvaigždžių pasaulių sistemos, arba, kaip ir sakoma, kitų Paukščių Kelių sistemos. Jie yra mūsų Paukščių Kelio sistemai kuordinuoti, vad., atatinka mūsų Paukščių Kelio sistemai savo didumais ir, kiek spektrinė analizė suteikia žinių — savo sudėtimis. Visa šių Paukščių Kelių sistemų išvaizda aiškiausiai rodo, kad jie sukasi aplinkui tam tikrą sukamąji tašką, bet šis apsisukimas įvyksta per tokį ilgą laiką, kad tuo tarpu nieko negalime sakyti, kadangi judėjimai mūsiškėj Paukščių Kelio sistemoj mums dar išrodo gana netaisyklingi. Mes žmonės šiuo turime darbo su tokiais laikotarpiais, kad kilo rimto abejojimo, ar viso žmonijos amžiaus užteks įsigyti bent supratimui apie šiuos judėjimus. Juk aišku! Kad žmonijai mūsų žemėj gyventi būtų paskirta ir 20 milijonų metų—ką tai reiškia sulyginus su laikotarpiais, kuriais apsisuka vienetas, per kurį keliauti šviesai reikalinga 7000 metų! Kokiais įnagiais ir kokiais būdais žmonės galėtų tyrinėti judėjimus sistemose, kurios būdamos tokios pat didelės kaip mūsiškė, tolumo dėliai virsta silpnais, žiuronu vos ne vos įmatomais debesėliais! Čia žmogus, viendienė muselė, stovi nepabaigiamybės akyvaizdoje.

Taigi, suglaudus visa ką, į mūsų klausimus galime atsiliepti štai kaip: Žvaigždžių pasaulis, kurį mes, norėdami jį atskirti nuo koordinuotų jam žvaigždžių pasaulių, vadinsime mūsų Paukščių Kelio sistema, yra aiškiai definuotas vienetas. Šitas vienetas, stambiais bruožais sakant, išrodo kaip labai suplokštintas apsisukimo elipsojidas, kurio ašys sutinka su viena antra kaip 1: 5. Šviesa, keliaudama per visą mažąją ašį, turėtų keliauti maždaug 7000 metų.

Bet tai yra tiktai stambus pagrindinis jo pavidalas. Jo smulkesnis sudėstymas yra labai painus. Yra daug žymių, kuriomis sprendžiant beveik reikalinga manyti, jog mūsų Paukščių Kelio sistema yra spiralinės žvaigždžių miglos, kurios turi du sparnu išeinančiu iš apsisukamojo taško. Tuo tarpu betgi nieko negalima sakyti apie tikslesnį jo vidujinį sudėstymą ir apie jo judėjimą; ypačiai del to negalima, kad tuo tarpu nežinome, ar N e w t o n'o dėsnis yra iš tikro koks jau apskritas gamtos dėsnis, ar jis tik labai artutinis to dėsnio išreiškimas, ar pagaliau jis yra tokio apskrito gamtos dėsnio specijalinis reiškinys. Del tos pačios priežasties šiandien ir negalime ko nors sakyti apie tai, ar mūsų Paukščių Kelio sistema artinasi prie bet kokio galo, ar jis yra koks tai perpetuum mobile, kaip tai steigėsi įrodyti astronomas M e y e r' i s. Visi atsiliepimai šituo klausimu yra perankstybi ir tegali turėti svajonės vertę, kuo tačiau ne pasakoma, kad toki svajonė negalėtų būti teisinga.

Mūsų šių dienų žiniomis remiantis, reikėtų manyti, kad šalia mūsų Paukščių Kelio sistemos randasi dar kitų labai tolimų tokių pat sistemų, kurių net galime matyti kiekuntą. Mūsų saulės sistema randasi netoli nuo mūsų Paukščių Kelio sistemos apsisukimo taško. Ji užima toj sistemoj gan menką, visai nežymią vietą.

Galų gale liesime dar vieną klausimą, kuriuo žmonės ypačiai domisi ir kuris iš tikro yra mums itin svarbus, kadangi atsiliepimas šituo klausimu nurodo tą vietą, kurią mes žmonės visatoje iš tiesų užimame. Šis klausimas yra: Ar ant kitų dangaus kūnų gyvena gyvūnai ar ne? Gaila! Susidomėjusiems šiuo iš tikro labai svarbiu klausimu žmonėms reikia sakyti, kad absoliutingai nėra jokios vilties, kad kada norint galėtume atsiliepti šiuo klausimu. Viskas, ką tuo tarpu galime daryti — kuo turėsime tenkintis, regis, visada, — yra iš analogijos spręsti, ar yra galima kad ir ant kitų dangaus kūnų galėtų gyvuoti gyvūnai. Ir net toks siauras analoginis sprendimas yra labai netikęs, kadangi tuo tarpu negalima definuoti, kas tai yra „gyvybė“ tos prasmės, kaip ji randasi ant žemės. Visos susektos žinios pirštu prikišamai aiškiai nurodo, kad visatoje mūsų saulės sistema neužima išimtinos vietos. Atvirkščiai: ji yra žvaigždikė, kurių yra milijonai. Apsvarsčius, kad visata yra nuostabiai vienodai sudėta, ką tiktai pasakytoji mintis noroms nenoroms verčia manyti, kad ir kitų saulių sistemų yra planetų, ant kurių galėtų plėtotis gyvybė.

Bet tuo toli gražu dar nėra pasakyta, kad šita gyvybė turėtų būti ir kultūringa. Paprasta mintis mums tuojau įrodinės, kad, jeigu ir rastųsi didelis apgyventų planetų skaičius, vienok skaičius planetų, ant kurių galėtų būti kultūros, turi būti gerokai mažesnis. Šioji mintis štai toki: Jau milijonas metų praslinko, kad mūsų žemė planetos pavidalu skrieja aplink saulę, ir dar praslinks milijonai metų, kad ji trauks savo keliu aplink saulę. Tuo tarpu civilizacijos ant mūsų žemės nėra dar nė 10000 metų. Taigi, jeigu koks augalas būtų lankęs mūsų žemę kas 10000 metų ieškodamas ant jos mąstančių, protaujančių gyvūnų, jis tūkstančius kartų nusivylęs būtų turėjęs grįžti ir pranešti: neradau proto gyvūnų.

Analogijos dėliai reikia manyti, kad taip pat skaudžiai nusiviltų tas, kuris šiandieną leistųsi ieškot protaujančių, kultūringų gyvunų ant kitų sistemų planetų. Jis turėtų keliauti nuo planetos iki planetos, nuo vienos saulės sistemos į kitą kol, lankęs daug tūkstančių planetų, jis rastų vieną, ant kurios jis galėtų, paveikslinai šnekant, šildytis prie šeimyniškos ugnies.

Bet antraip apsvarsčius, kad tokių planetų randasi šimtas milijonų, anas mažas proporcingas skaičius faktinai būtų didelis. O žiūrint to, mes negalime būti akli įsidingojėliai manyti, kad tarp to didelio skaičiaus planetų nebūtų tokių, kurių gyvūnai mus toli pralenkia savo protu, išmintimi ir jausmų kilnumu.

B. Kuodaitis.

Žvaigždžių skersmuo[1]).

Visiems žinomas dalykas, kad žvaigždės, net stebint pro didžiausius šių dienų teleskopus, tematomos taško pavidalo, reiškia, be jokio skersmens. Saulė, mūsų artimiausioji žvaigždė, būtų iš tokio tolio, kokiam yra Neptūnas, vos 1' (vienos lanko minutės) didumo matoma. Tokio pat maždaug didumo esti Venera (Aušrinė, Vakarinė), kad ji slenka būdama arčiau žemės; o tačiau norint ryškiai jos skersmenį, kitaip tariant, jos apskritumą pamatyti, tenka pasigauti optikos instrumentų.

Bet šiaip jau artimiausioji žvaigždė yra lygiai 10.000 kartų toliau nuo mūsų, negu Neptūnas nuo saulės; taigi aišku, kad joks teleskopas negali įstengti pažymėti kertę, kuria matoma žvaigždė. Juk toji kertė tesudaro iš tikrųjų neišmatuojamą lanko sekundės dalį, ir teleskopas, tokiu būdu, negali žvaigždės kitaip sučiupti, kaip tiktai tašką. Bet net jeigu toji kertė būtų šimtą kartų didesnė, mes jos teleskope vistiek nematytume, nes visi optikos instrumentai neįstengia įžvelgt taip toli esamų objektų ir patiekti tikrų vaizdų tokių matomų mažų demensijų. Jie mums įstengia parodyt tamsių ir šviesių žiedų apgaubtą diskelį, kas yra fizikos išaiškinta iš šviesos bangų ir iš anksto apskaitoma iš objektyvo skylės dydžio.

Jau geningas prancūzų fizikas Fizeau yra pažinęs, kad gal kaip tiktai interferenciniai vaizdai, kurių pagamina mums teleskopai iš žvaigždžių, kada nors įstengs mums suteikti žinių apie neišmatuojamai mažus tikrus nuo žemės matomus žvaigždžių skersmenis. Būtent, tai galima būtų išspręsti iš santykio tarp palinkimo (interferencijos) reiškinių ir tų mažųjų, nes be galo tolimų šviesos šaltinių skersmenų. Tiesa, tokiems tyrimams tiesioginiai palinkimo (lūžimo) vaizdai, kurių suteikia teleskopas, vargu tiktų. Bet įstačius priešais objektyvą dviguba plyšį, kurių tolis vieno nuo kito išmatuojamas, arba ties spinduliais pastačius keturkertį neperšviečiamą daiktelį, gaunamas žvaigždžių palinkimo vaizdas tokiame pavidale, kuris įgalina spręst iš tikrųjų apie šviesos šaltinio, šį kartą žvaigždės, pavidalą. Apvalus žvaigždės vaizdelis tuomet atrodo bruoželio pavidalo, šalia kurio, jeigu plyšiai vienas kitam statmenai guli, pastebima kairėj ir dešinėj kiti bruoželiai, kurie šiaip jau pastebimi žiedo pavidalo visame interferencijos plote. Viduriniame bruožely abudu plyšiu pagamina antrą, daug siauresnę ir ryškesnę palinkimo linijų sistemą. Tų linijų šviesumas kaip tik ir priklauso plyšių atstumo ir šviesos šaltinio skersmens. Jeigu šviesos šaltiniu yrą punktas, tuo atveju bruoželiai esti ryškūs, nežiūrint kokiame atstume yra abudu plyšiu, o jeigu juo yra kas nors šiokio tokio kertinio skersmens, tai tam tyčia nustačius plyšius, galima pasiekti, kad bruoželiai visiškai išnyktų. Labai paprastus santykius tarp žvaigždės kertinio skersmens ir viršuj paminėtos plyšių padėties patiekia teorija. Pakreipus nepermatomą daiktelį į ašies kryptį arba pakeitus objektyvo plyšių atstumą taip, kad vienos siste-

[1]) Iš «Žvaigždžių Mylėtojų» Draugijos leidžiamųjų neperijodinių raštų «Die Sterne».

mos šviesūs bruoželiai kristų ant kitos tamsiųjų, visuomet galima iš to daiktelio padėties spindulių kely arba iš plyšių atstumo apskaityti stebimosios žvaigždės skersmuo lankiniu matu.

Tos krypties tyrimai mėginimai siekia iki 70-ųjų praėjusio šimtmečio metų. Jie yra taip pat, teorinai metodą patikrinus, fizininko Michelson'o išmėginti mažytėliais Jupiterio mėnulio diskais. Pritaikinti juos žvaigždėms tačiau įgalino tik naujieji Mt. Wilson'o observatorijos įnagiai. Buvo parinktos ypatingai tokios žvaigždės, kurios, būdamos labai šviesios, tačiau kartu buvo ir labai toli nuo mūsų, ir kurių galėjo būti spėjamas menkas paviršiaus šviesumas, taigi labai didelis skersmuo. Tas ypatybes, be abejojimo, turi visos šviesesnės raudonos arba gelsvai raudonos žvaigždės, kaip Antaras, Aldebaranas, Arkturas, Beteigeuzė. Iki šiol Michelson'ui ir jo bendradarbiams Pease'ui ir Anderson'ui pasisekęs mėginimas su Beteigeuze; tačiau galima laukti panašių rezultatų ir iš kitų žvaigždžių. Rezultatas tikrai interesingas. Pasirodo Beteigeuzės matomas skersmuo lygus 0,047", kas, turint galvoj žvaigždės tolumą lygų 160 šviesos metų, duotų tikrąjį žvaigždės skersmenį 2,3 žemės kelio radijaus didumo. Taigi, raudonoji Beteigeuzės žvaigždė yra labai respektingas gigantas. Saulės sistemos vidury patalpinta, ji netiktai apimtų Merkuro ir Veneros, bet ir Žemės kelius.

Nepanašu į tikrenybę, kad netoli mūsų erdvėje atsirastų dar didesnių milžinų. Antaras, Aldebaranas ir Arkturas yra, reikia manyti, bent kiek mažesni pasaulio kūnai. Bet kad visai arti mūsų taip pat tos pačios žvaigždžių klasės ir mažyčiai nykštukai skuba per erdvę, patikrina faktas pagarsėjusios 1916 metais surastos „vylytinės žvaigždės" augininko žvaigždyne. Ji iš viso vos 6 metų tolio tėra ir matoma kaip dešimto didumo žvaigždė. Patalpinta mūsų dienos saulės vietoje, žemės gyventojams toji saulė nykštukas teatrodytų beveik be skersmens; žinoma, tai vistik labai šviesi žvaigždė.

A. Juška.

Ugnikalniai — jų problemos ir jų išsiliejimo reiškiniai.

Šių reiškinių baisingumas. Ugnikalnių išsiliejimai tai iškilniausi ir drauge baisingiausi gamtos reiškiniai. Kokia nesvietiškai didelė požemių jėga tur būt, jei du trečdaliu 33 kvadratinių km didumo salos įsmunka atverdami jūrių gelmes ligi 300 m., jei oran išsviedžiama 18 kub. kilometrų žemės masės, jei išpūstieji oran pelenai, iškilę 60–70 kilometrų, tik po kelių mėnesių nukrinta žemėn, jei ugnikalnio kaukimas girdėt 3400 kilometrų tolio, jei nuo sprogimo kilusi oro banga tris kart apibėga visą žemę greitumu 1000 kilometrų per valandą! — (Šie visi reiškiniai yra buvę Krakatavai 1883 m. išsiliejant). Kokios tai milžiniškos jėgos turi būt žmogišku matu matuojant! Arba koks iškilnus reginys stovėt ant krašto kilometro platumo kratero, kuriame amžiais kunkuliuoja ir verda lava, kaip milžiniškas ugnies ežeras! Nuostaba žmogaus krūtinėj sumyšta su nerimo išgastim, akyvaizdoj šių gamtos vaidinių, kurie keleta sekundžių vienų vienu kvėptelėjimu gali sunaikint visus klestėjusio miesto gyventojus, palaidot pelenuos ištisas apygardes arba su savo lavos srovėmis sunaikindami užliet derlingas, gerai įžiūrėtas slėnis!

Ugnikalnių išsiliejimai toki pat seni reiškiniai, kaip ir pati kietoji žemės pluta. Praėjo beveik du tūkstančiu metų, kai yra žuvę Pompejų ir Herkulanumo miestai (79 m. po Kr.); bet jau ir seniausiąją gadynę mūsų giminei švietė ugnikalnių švyturiai: Promėtėjus nusileidžia nuo suaižytos ugninio dievų kalno viršūnės ir atneša mirtingiems ugnies dovaną; daugybė giminių baisingąsias vietas garbino kaip vietas šventas. Ir kol mūsų planetos viduj rusės ugnies gyvata, ugnikalniai ir istorijos ateities tūkstančiais amžių siūs žemėn iškilnų baisingumą, taip pat naikindami ir mūsų ainių kūrinius, koki jie ir bebūtų gudrūs.

Geografinė veikiančiųjų ugnikalnių apžvalga. Mūsų žemės rutulys nusėtas užgesusių ir veikiančių ugnikalnių. Visam žemės paviršiuj yra apie 350—360 veikiančių ugnikalnių; jų trys ketvirtadaliai atitenka Ramiojo vandenyno apygardei.

Europos žemyno vienintėlis veikiąs ugnikalnis yra Vezuvas, senovėje ligi 79 m. pr. Kr. buvęs visai užgesęs. Pirmieji jo atbudimo ženklai buvo smarkūs žemės drebėjimai 63 m. po Kr., sugriovę Pompejų miesto dalį. Nuo 79 m. jo rimties perijodai pasikartodami kaitėsi su perijodais tokio pakilusio veikimo, kuris baigėsi baisingomis išsiliejimo katastrofomis. Nuo 12 ligi 18 amžiaus Vezuvas yra buvęs beveik visai ramus; jo pakalnės buvo apaugę miškais ir net kratero gerklėj stovėjo medžiai. 1631 m. pabaigoj įvyko smarkiausias išsiliejimas, kokį tik žinom, ir nuo to laiko Vezuvas nebenurimo. Didžiausios išsiliejimo katastrofos yra buvę 1794, 1822, 1872 ir 1906 metais.

Iš šiandien jis laiko pakėlęs savo tamsią, milžinišką galvą iš žydinčių sodų ir vynynų maloniausiam žemėvaizdy, Neapolio užtakoj; ties juo visada kabo nelaimę skelbiąs baltas debesys, jo nesiliaujamai iškvėpiamas žioriuojąs kvapas.

Ne per toliese nuo Vezuvo, Sicilijos saloj, riogso daugiau nei dvigubai už jį aukštesnė (3313 m.) Etna, aukščiausias iš veikiančių ugnikalnių įvairiose Viduržemio jūrių salose. Šiaurėj nuo Sicilijos nusitiesia Liparinės salos, — ugnikalnių eilė. Labjausiai iš jų žinomas Strombolis (apie 900 m. aukščio), „šviečiamasis Viduržemio bokštas", ir šiandien dar taip pat lygiai šviečiąs Viduržemio jūrių keleiviams, kaip yra švietęs ir foinikių jūreiviams žilą senovę. Jo veikimui labai atmainingos įtakos daro oro spaudimas; barometrui nukritus, išsiliejimai darosi dažnesni ir didesnis dūmų debesys nuo amžių laikomas blogo oro pranašu. — Aigėjaus jūrėse guli atsiskyręs Santorino salinis krateris.

Azijos Zondo salose randasi viena iš gausingiausių ugnikalniais žemės apygardžių. Per Sumatrą, Javą ir mažąsias Zondo salas beveik nenutrūkstamai eina dideliausia eilė ugnikalnių viršūnių, kurių keletas ypatingai baisingais išsiliejimais yra visam salynui privarę begalinės baimės, — taip Gelungungas Javoj, Temboras Sumbaroj ir Krakatava mažoj negyvenamoj saloj Zondo pertakoj tarp Javos ir Sumatros salų. Be to, taip pat rytiniame Azijos krante, Ramiojo vandenyno pajūriu, stovi ugnikalnis prie ugnikalnio, nuo Pilypinių per Japonų salas, su Japonų karakteringu Fuzijamos (3780 m.) kalnu, į Kamčatką ir per Aleutų salas į šiaurinę Ameriką.

Panašiai, kaip Zondo salos, einančios iš pietų Azijos į Australiją, gausingas ugnikalniais taip pat salų tiltas, surišąs šiaurinę Ameriką su pietine. Tarp gausingų šios apygardės ugnikalnių artimiausioj praeity (1902 m.) baisingumu pagarsėjo Mont Pelée Martyno saloj. Vakariniame pietinės ir vidurinės Amerikos krante iškilę daugel šaunių ugnikalnių, kurie sunerti prie viens kito, kaip perlai ant raikščio. Juose yra aukščiausi žemės ugnikalniai, kaip Cotopaxi (5943 m.) ir Chimborazzo (6300 m.). Nuo šios beveik dienovydiniu einamos grandinės Meksikoj atsilenkia beveik lygiagrečiai su pusiauju einanti ugnikalių eilė su aukščiausia Popocatepetl'o (5420 m.) viršūne (nuo 17 a. užgesęs). Tarp jų randasi aukštuma nežymus, bet savo kilimo istorija didžiai interesingas, Jorulo kalnas. Jis labai reikšmingas ugnikalnių istorijoj; jo negalima aplenkt nesuminėjus tiek del nenuneigiamo fakto čia 1759 m. atsiradus naują ugnikalnį, kaip ir del apystovos, jog toks įžymus mokslininkas, kaip Humboldt'as (1804 m.), atsiremdamas savo paties tyrimais ir liudininkų raštu ir žodžiu parodymais, yra patiekęs jo aprašymą[1]).

Vakarų šone ugnikalnių vainikas, apgaubiąs Ramųjį vandenyną, traukiasi vidurine Australijos salų grandine nuo Naujosios Gvinejos ligi naujųjų Zelandų. Vidury šių ugnikalnių apglobtų pasaulio jurių Havajuose nesiliauja rūkę Mauna Loja ir Mauna Keja.

Afrikoj yra tik labai nedaug, vidurinėj Azijoj ir Australijoj nėra beveik jokių ugnikalnių.—Šiaurės ašigalio ruože guli viena iš interesingiausių ugnikalnių apygardžių, Islandų sala; taip pat ir didžiajame žemyne aplinkui pietų ašigalį iškilę milžiniškų, ugnį išvemiančių kalnų. Geografinio ugni-

[1]) Humboldt'o pažiūrą, Jorulą esant atsiradus žemės išsipūtimu, betgi vienas paskesnių tyrėjų, Henri de Saussure pagrindingais vietos tyrimais yra įtikinamai nugriovęs.

kalnių suskirstymo atžvilgiu visur yra nuostabiausia tas, kad jie sustoję eile prie jūrių arba netoliese jų.

Ugnikalnių struktūros ir jų išsiliejimo rūšys. Beveik visi minėtieji ugnikalniai yra sluoksniuoti, arba stratiniai, ugnikalniai: iš išmestos lavos sluoksniais ir pamažu aplink išmetamąjį kraterį pasidaręs ugnikalnio kūgis; naujai išmetamoji medžiaga, kaip apsiaustas, apdengia seną pabūklą.—Šalia jų esti dar antroji ugnikalnių rūšis, antklodiniai ugnikalniai. Jų išsiliejimai vyksta ne smarkiai ir nedidžia pajėga, bet lava ramiai ir majestotingai išteka lauk ir, kaip antklodė, uždengia tolimas apygardes. Šie antklodiniai ugnikalniai didumoj esti iš senai praėjusių laikų ir dažnai vienkartiniu savo ugnikalnio jėgos apreiškimu yra sudarę varpo pavidalo kalnų (omogenes nutekėjusias viršūnes). Prie tokių reik priskaityt Mauną Loją Havajuose ir plyšinį išsiliejimą Islanduose. Mauna Loja, amžinosios ugnies namai, rods tur kraterio (13 km. ilgio ir 10 km pločio!) vamzdį, ko trūksta tikriesiems antklodiniams ugnikalniams, bet jame žiorinčioji lava kyla aukštyn pamažu ir lėtai išteka į šonus. Plyšiniame išsiliejime Skaptaro glečere Islanduose 1783 m. atsivėrė 24 km. ilgio plyšys, iš kurio ištekėjo 12320 milijonų kubinių metrų lavos, uždengusios beveik 1000 kv. km žemės plotą.

Esmingo skirtingumo rodo ugnikalnių išsiliejimai išmetamosios medžiagos sudėties atžvilgiu. Visuose išsiliejimuose didžiausią vaidmenį vaidina vandens garai. Jei sutirpusios žemės padarų masės negausingos vandens garais ir kitokiomis dujomis, tai vyksta tokis lavos išsiliejimas, kaip Havajuose ir Islanduose. Esant garų daugiau, lavos dalis išdulka pelenais ir to padarinys yra tokis lavos pelenų išsiliejimas, kokį rodo abudu Vezuvo išsiliejimai. Esant magmoj labai daugeliui garų ir dujų, lava visai dingsta; tuomet, kaip Temboro išsiliejime, išmetami tik pelenai (pelenų išsiliejimas), kurie, prisimaišius į juos daugiau vandens, sudaro naikinančias purvo sroves, kaip Gelungungo išsiliejime (purvo išsiliejimas). Kai uždarytos ir perkaitytos garų ir dujų masės staiga išsiskečia, tai įvyksta garų eksplozija, kaip Krakatavos, arba dujų erupcija, kaip Mont Pelée išsiliejime.

Užgesę ugnikalniai. Į vakarus nuo Neapolio, aprėžta Posilippo, Pozzuoli'o įlankos ir Mizeno iškišulio pietuose, nusidriekia Flegrejinių laukų apygardė. Šios perdėm ugnikalnių apygardės nuo 1538 m. išsiliejimai nebeatlanko. Čia visur pilna palaidų ugnikalnių išmetamųjų produktų (pelenų, lapilių, bombų); lavos srovių beveik visai nežymu.

Solfatara ties Pozzuoli'ais yra mažas, kokio 500 m. dydžio krateris; įvairiose kratero dugno vietose kyla sieros vandenilio ir sieringos rūkšties garų ir vietomis nugula sieros. Šių vietų tarpais keroja laurų medžiai ir žemuogynai.

Tuo tarpu kai paskutinius šio ugnikalnio veikimo pėdsakus rodo išsiverčiantieji sieros garai, kitoj, rytuose nuo Solfataros esamoj, vietoj, „Šuns duboj" matyt išsiverčiant anglirūkšties (mofetos). Vakaruose nuo Pozzuoli'ų pakeliui į Bajas verčiasi karštiniai, „Nerono termos".

Kiti ugnikalniai visiškai užgesę ir jų kraterai pilni vandens, kaip Arverno ežeras; Agnano ežeras dabar išdžiūvęs.

1538 m. keleta dienų buvo supiltas 139 m. aukščio Monte Nuovo (taip Pozzuoli'ų ir Bajų). Šis išsiliejimas tenka į Vezuvo rimties perijodą nuo 12 ligi 17 amžiaus. Apskritai, Flegrejinių laukų ugnikalniai, rodosi, bus veikę Vezuvo rimties pauzėmis; taip pat paskutiniuoju Solfataros išsiliejimu (1198 m) Vezuvas buvo ramus.

Daugiausiai išgarsėję Italų užgesusių ugnikalnių apygardėj yra Albanų kalnai. Albanų ežeras yra didelis kratero ežeras, taip pat Mažasis Nemi'ų ežeras; Ariccijos ežeras dabar išdžiūvęs. Šie trys kraterai guli spragoj plataus aukšto apvalaus pilimo, atidaro pietų vakaruos; jo skersmastis siekia 18 km ir jo vidury iškilęs senas ugnikalnis, Albanų kalnas. Šio kraterio vidurį, vadinamąją Hanibalo būklę, praistorijos gadynėj buvo užpildęs ežeras.

Albanų kalnų lavos srovės praistorijos laikais buvo nuslinkę ligi Romos apygardės; vienos srovės kakta siekia iki Via Appia netoliese Cecilijaus Metelos kapo.

Vidurinėj Prancūzijoj, Auvergne stovi visa užgesusių ugnikalnių eilė. Kai kurie jų, kaip Mont Doré, tur per 1800 m. aukščio; diduma betgi maži ir eina iš šiaurės į pietus dvilype eile; jų išviso apie 40. Kai kurių kraterus užpildę ežerai. Del didelio šių ugnikalnių senumo, pelenų kūgis kai kurių jau išnykęs ir išėjęs aikštėn senasis branduolys.

Po vieną kitą užgesusį ugnikalnį esama Čekuose ir Austrų Silezijoj. Daugel tercijarinės gadynės ugnikalnių, dabar gerokai apirusių, žymu būta buvę viduriniu Karpatų kraštu.

Tarp didesniųjų užgesusių ugnikalnių pirmiausia galima suminėt Kilimandžarą (6130 m.). Jo viršūnė užklota sniegu; iš užgesusio kratero per spragą išeina glečeras.

Azijos užgesę ugnikalniai siekia taip pat įžymaus aukščio. Didysis Araratas tur 5604 m. aukščio; 15 šimtmety jis dar nebuvo užgesęs. Kaukazo kalnus vainikuoja du dideli užgesę kraterai: Elbrus (5660 m.) ir Kasbek'as (5043 m.).

Lietuvoj nėra nei veikiančių ugnikalnių, nei užgesusių pėdsakų; betgi mažu vaiku būdamas (paskutiniojo 19 a. dešimtmečio 1-joj pusėj) esu girdėjęs (ką dabar tik neaiškiai, kaip per sapną atmenu) iš vienos kelis kart Vilniaus Kalvarijose atsilankiusios maldininkės, jog iš tos Vilniaus Kalvarijų apylinkės esą matyt kaž kokioj slėpiningoj, nepigiai prieinamoj vietoj, iš tarpkalnės be paliovos besiverčią dūmai. Tie dumai čia einą nuo neatmenų laikų. Toj vietoj buvęs palaidotas Keistutis ir dabar ugnis einanti iš po jo liežuvio.—Tai skamba, kaip koks vulkanizmo folkloras. Kieno ir kokios vaizduotės tai yra padaras — spręst nesiimu.

Išsprogę ir įsmukę kraterai. Del garų eksplozijos kietoj žemės žievėj gali rastis eksplozijos vamždzių; Švabų Albo krašte suskaitoma 127 tokių prašautų skylių, kurios prakiurina žemės plutą ilgy nuo 300 ligi 900 m. ir didumoj užverstos vulkaninių tufų, sumišusių su prašautų žemės padarų gabalais. Vienas toks vamzdis yra išgarsėjusi Kimberley'o deimanto mina pietų Afrikoj; eksplozijos plyšy guli deimantai; čia, 1905 m. rastas ir tas pagarsėjęs didžiausias iš lig šiol rastųjų pasauly (Cullinan'o) deimantas*).

*) Šia proga pasinaudojam tart dveitą žodžių apie deimantų dydį ir kainą. — Deimantas — tai labjausiai gerbiamas brangakmenis. Jo vertė pareina nuo didžio, grynumo, spalvos ir nutekinimo būdo. Deimantų svoris skaitomas karatais (iš arabų kirat, Jono duonos grūdelis, mažas svoris). 1 karatas=0,205 gramo. Vienas nenutekinto deimanto karatas kainavo prieš karą apie 30 auks., nutekintas per 600 auks.; bet, didėjant svoriui, kaina kyla maždaug su kvadratiniu svorio skaitmenim. Akmens nuo 10 ligi 20 karatų jau yra gražūs ir todel retenybės. Tik nedaugelis perviršija 100 karatų svorį. Didžiausi žinomieji deimantai yra šie:

Regent, 136³/₄ karato, gražiausiai spindančiai nutekintas, buvo už 2½ milijonų frankų nupirktas Liudvikui XV ir esti dabar Prancūzijoj.

Orlov, buvęs rusų caro valdžios lazdoj, svėrė 194³/₄ karato, kainavo 450.000 rub.

Kai kuomet ugnikalnių eksplozijomis atsiranda platūs įsmukimo kraterai, toki kaip Reis'o katilas ties Nördlingen'u ir Steinheim'o katilas Viurtemberguose. Reis'o katile esti ugnikalnių išmetamųjų produktų, bet Steinheim'o katile jų visai nėra. Reino žemės Eifelio apygardėj daugel šių katilų pilni vandens, kurių didžiausias — Laach'o ežeras. Šiuos įsmukimo kraterus vadina „maaromis".

Mėnulio kraterai. Visą mėnulio paviršių dengia mažesnės ir didesnės rato pavidalo daubos, didumoj atvejų apgaubtos aplinkui trauktais pilimais. Šie lankakalniai pasiekia 7500 m. aukščio ir turi toli daugiau per 200 m. skersmens. Lankakalnių uždarytoji rato pavidalo dauba didumoj yra lygi ir, lyginant su prieinamomis prie jos mėnulio paviršiaus dalimis didžiųjų lankakalnių, tur gylio iki 3000 m. Įsmukusios plokštumos vidury iškilę mažesni lankakalniai, arba statūs kūgiai dažnai stovį centriniame rato plokštumos punkte.

Su ugnikalnių pelenų kūgiais, kaip jų rodo Vezuvas, arba Etna, arba Popokatepetl'is ir apskritai diduma žemės ugnikalnių, šių lankakalnių nepalyginsi. Pelenų kūgiai išimtinai pasižymi plačia baze su, palygint, labai maža centrine kratero kiauryme. Atvirkščiai, Havajų salos ugnikalniuos matom plačias kraterų kiaurymes,pilnas žiorinčios lavos ežerų.

Diduma mėnulio lankakalnių, įtikima, yra milžiniški sustyrę lavos ežerai sprogimo kraterų vidury. Mėnulio žievei pamažu sušąlant, ugnikalnių veikimas pamažu silpo, kaip rodo mažesnieji lankakalniai lanko pilimuos ir lankakalnių viduj. Statūs kūgiai mėnulio lankakalnių, sustyrusių lavos ežerų vidury, reikia greičiausiai lygint su, žinoma daug mažesniais, traškančiais kūgiais Vezuvo ir Etnos lavos srovėse.

Kitus rato ir koštuvo pavidalo mėnulio paviršiaus pagilėjimus tenka rods, išvest iš mažesnių dujų eksplozijų, eksplozijos vietoj lavai, kaip koštuvui, įsmukus.

Žemės paviršiuj tik maaros maždaug tur tas pačias lytis, kaip platieji mėnulio lankakalniai. Reis'o katilas ties Nördlingen'u tur 25 km skersio ir 200 m. gylio.

Milžiniškose dujų eksplozijose mėnulio paviršiuj turėjo pasidaryt žvaigždės pavidalu nuo eksplozijos centro spinduliais ėję įtrūkimai ir plyšiai; tokių šviesia spalva pasižyminčių plyšių matyt atskiruose mėnulio krateruose.

Ugnikalnių išsiliejimais dujos ir garai pasiekė mėnulio paviršiaus. Bet kadangi mėnulis šiandien nebetur jokios atmosferos, šias dujas turėjo reabzorbuot jo plutos padarai. Kadangi kiekvienas sutirpęs žemės padaras tur savy daugybę dujų (1 sutarpinto sidabro literis gal abzorbuot 22 deguonies literius), tai iš suplyšusio ir eksplozijų sudraskyto mėnulio paviršiaus reik išvest, kad į buvusią mėnulio atmosferą turėjo patekt didelės dujų daugybės.

Kohinur (šviesos kalnas), pirmiau buvęs Didžiojo Delh'ų Mogulo, 1850 m padovanotas Anglų karalienei, tuomet svėrė 186 karatus, dabar naujai nutekintas — 102¾ karato. Pradžioj svėrė 800 karatų.

Karališkasis Vienos iždas turi gelsvą deimantą 139½ karato svorio ir 1 milijoną guldenų vertės.

Sancy, 53½ karato, už 500.000 frankų buvo parduotas Rusų carui.

28½ karato svorio ir 600.000 markių (kursu prieš karą) vertės deimantas, greta keleto kitų lengvesnių, esti Žaliame Dresdeno skliaute.

Paskutiniaisiais laikais pietų Afrikoje rasta daugel didelių deimantų, tarp jų Victoria (nutekintas 180 karatų) ir Excelsior 971¾ karato nenutekintas, o nutekinus pateikė gražųjį jubilėjinį deimantą (239 karatų). Toli gražu visus šiuos radinius aplenkia aukščiau minėtasis Cullinan'o deimantas, svėręs 3024 karatus!

Geizerai. Jei kurios šalies ugnikalnių jėgos atsileidžia, jei jos liaujasi reikštis išsiliejimais, tai požemių karštis toj vietoj dar ilgą laiką palieka daugiau ar mažiau aiškiai rodęsis. Tuomet ten kyla iš žemės vandens garai (fumarolai), ten veržiasi sieros garai (solfatorai) ir anglirūkštė (mofetai), ten, pagaliau, iškyla aikštėn karštiniai, kurie pasidirbdina iš titnago nuogulų nuostabius baseinus ir paskui savo vandenis milžiniškais spinduliais siunčia aukštyn. Ypač šie paskutiniai užgesusių ugnikalnių darbo reiškiniai, karštosios tryškamosios versmės, del savo iškilnumo visumet traukia savęsp žmogaus dėmesį.

Jie galingiausiai rodosi trijose žemės paviršiaus vietose: Islanduose, Naujuose Zelanduose ir Yellowstone'o parke Šiaurinėj Amerikoj. Pirmiausia juos stebėjo Islanduose, todel ir pavadino islandų žodžiu „geizeras". — Platesnė ir įvairesnė kaip Islandų yra Naujųjų Zelandų pietų salų karštinių apygardė. Didžiausia regėtojams retenybė iki 1886 m. yra buvęs Rotomahanos ežeras, kurį betgi paskui suardė ugnikalnio išsiliejimas. Austrų geologas Hochstetter'is dar buvo matęs visus jo stebuklus ir puikumus. — Iškilniausia geizerų apygardė yra Yellowstone'o parkas Šiaurinėj Amerikoj, esąs Yellowstone'o upės, Missouri'o prieupio, versmių apygardėj, 2400 m. aukštumoj. Čia verčiasi iš žemės koki 7000 karštinių ir daugelis jų, kaip tikrieji geizerai, meta aukštyn milžiniškų čirkšlių spindulių. Čia „Giant'o" (milžino) vandens spinduliai per pusantros valandos muša iki 75 m. aukščio, čia „Old Faithful" kas 65 minutės iškyla 35—45 m.; „Fountain Geiser" savo karštas bangas 20 minučių meta aukštyn nors tik 9—15 m., bet teikia ypač puikų žiūrėt vaizdą, kadangi jis sklaido jas toli į visas puses; „Mammoth Hot Springs", apie 70 karštinių nuo 15 iki 60°, yra sudarę nuostabiausias titnago nuogulų terasas su daugeliu laipsnių, per kurias vanduo nuteka neįtikimu spalvų puikumu. Visa, neturinti kitur sau lygios, apygardė yra įstatymais paskelbta esant tautiniu parku ir tuo būdu apsaugota nuo sunaikinimo.

Geizerų reiškiniai eina iš šių priežasčių. Normingu atmosferos spaudimu vanduo pereina į garą prie 100° C. Aukštesniam spaudime ir vandens virimo punktas aukštesnis. Taigi, vandens stulpas geizerų vamzdy tur būt žymiai daugiau įkaitintas nei 100°, kol giliausi vandens sluoksniai pavirs garais. Tą momentą, kai pati apatinė vandens stulpo dalis pradės virt, ji virs garais; garų burbulai kyla aukštyn ir sprogsta paviršy. Bet kiekvienu tokiu garų pasidarymu suvartojama šilimos ir, taigi, vėl praeina laiko, kol vanduo geizero vamzdžio apačioj pavirs garais. O čia dar viso vandens stulpo temperatūra pakyla, garų eksplozijos darosi vis smarkesnės ir pagaliau visa viršutinioji vandens stulpo dalis tokios eksplozijos išsviedžiama aukštyn. O tuo spaudimas į apatinius vandens sluoksnius momentingai sumažėja ir visas vandens stulpas pavirsta garais: įvyksta didžioji eksplozija.

Kol vandens vėl prisirenka geizero vamzdy ir jis įkaista iki virimo, praeina tam tikras laiko tarpas. Todel geizerų išsiliejimai kartojasi reguliaringais laiko tarpais, kurie, žinoma, kiekvienam geizeriui yra kitoki.

Ugnikalnių reiškinių problemos. Platesnį šios problemos sprendimo apžvalgavimą palikdami kitam straipsniui, šioj vietoj paliečiam ją tik keliais žodžiais. Kaip kyla ugnikalnių reiškiniai?

Tiek tėra aišku, jog ugnikalniuos, apskritai ėmus, žemės vidurys spiriasi prieš mūsų žemės plutos susitraukimo įvykį del jos pamažu įvykstamo atšalimo. Vulkanizmo sąryšys su kalnų pasidarymu neabejotinas. Į tai rodo jau apystova, jog ugnikalniai, didumoj susitvarkę eilėmis, randasi

netoliese jūrių. Kitais žodžiais: jie stovi ant plyšių, pasidarusių del žemės susitraukimo ir sąryšy su tuo esamų žemės plutos surukimų ir išsimetimų, tuo tarpu kai didelės įsmukusios apygardės netoliese šių plyšių prisipildę vandens, tapę jūrėmis. Kaip rodo pranešimai, beveik visais atvejais prieš žemės sluoksnių guolio atmainas, yra buvę žemės drebėjimų, pasibaigusių išsiliejimais. Tuo atžvilgiu žemės drebėjimus reik laikyt gręsiančių išsiliejimų įspėjimo signalais. Tas pat ir su mažesniomis preliudijomis, dujų ir garų išsivertimais prieš milžiniškas erupcijas (išsiliejimus), apie kurias pasakoja pranešimai. Bet visais atvejais pasirodo išsiliejimo esant juo smarkesnio, juo ilgesnė prieš tai yra trūkusi ugnikalnio rimties pauzė. Visose ypač smarkiose katastrofose, kaip Vezuvo, Krakatavos, Mont Pelée, ugnikalnis nuo senų laikų buvo laikomas užgesęs.

Bet vulkanizmas dar duoda gana mįslių. Dar yra ištisa eilė neišspręstų problemų, ypač del magmos, kuri išteka lava arba sudulka pelenais. Ar ji jau yra nuo pirmiau buvusi, ar tik išsiliejimo metu pasidariusi? Jei nuo pirmiau buvusi, tai ar ji visą žemės vidurį pripildo žiorinčiai skysta mase, ar randasi tik vadinamuos magmos lizduos žemės plutoj vietomis, kurios plyšiais pigiai gal susisiekt su žemės paviršium? Ar magma pasidaro iš milžiniškų sutriuškinimų, koki turėtų įvykt žemei susitraukiant, ar ji kyla iš to, kad, pasidarant plyšiui, žemės padarai atsivaduoja nuo milžiniško spaudimo ir tuo įvyksta tirpimo punkto nusileidimas? Visuotinai pripažintų atsakymų šiais ir kitais vulkanizmo klausimais dar neduota. Jie atsakyt palieka būsimųjų laikų mokslui.

Iš Abelio ir k. — Pr. Dovydaitis.

(Ne galas)

Rengiamoji ekspedicija į aukščiausiąjį žemės kalną.

Mūsų žemės ašigalių pasiekimas geografinio tyrimo istorijoj yra kaip ir toks punktas, nuo kurio prasideda kita tyrimo kryptis. Mat, tai padarius, ir tos paskutiniosios žemės vietos šviesuolių publikos akyse neteko tų neįmenamų pažymių, to nepasiekiamybės ir slaptingumo uždangalo, kuris juos lig tol buvo uždengęs. Civilizuotos žmonijos dalyvavimas tolesniuose žemės paviršio tyrimuose po šių „rekordo" darbų, kuriuos stūmė ūpo interesas, dabar nukrypo į klausimą del praktinės naudos; į tai, rods, galėjo pastūmėt ir ta sunki šių dienų ūkio padėtis, kurią dabar kenčia beveik visos tautos.

Vienu iš nedaugelio geografinių ekspedicijų tikslų, kurio siekimas dar galėtų sukelt publikoj kiek ūpingumo, šiandien sudaro aukščiausias žemės kalnas, 8880 m. aukščio Everestas Himalajose. Todel kalnų aukštybių tyrinėtojo britų d-ro Kellas'o paraginimas užkopt į aukščiausią ligšiol žinomą kalno viršūnę, turėjo rast vaisingo pritarimo ypač tokioj tautoj, kaip anglų, kurios nuovoka taip labai nukreipta į sporto dalykus.

Ši viršūnė yra centrinės Azijos kalnų sistemoj, kurių daugelis pervir-šija 7000 m. Ir tiktai vienų vienas, 7035 m. auksčio užgęses Ankonkaguos ugnikalnio kūgis Argentinoje, yra šalia šios sistemos. Jos aukščiausios viršūnės tai šios: Everestas (tibetiškai — Chomo Langmo) 8882 m., Dapsang 8611 m, Kangčendšunga 8602 m, Makalu 8470 m., Dhaulagiri 8180 m., Gasherbrum 8068 m, Dupleix 8000 m.

1920 m. lapkričio m. 8 d. generolas Bruce'as Londono Karališkoj Geografijos Draugijoj (Royal Geographical Society) skaitė paskaitą apie Everesto kalną, kurioje jis smulkiai diskutavo galimumą į jį užkopt ir paskelbė šio pagarsėjusio kalno puikius atvaizdus, nufotografavus jį tolio fotografijos pagalba. Iš jo patiriame, kad aukščiausias ligšiol pasiektas aukštis reik laikyt 7500 m, kiek pasiekusi Abruzz'ų ercogo ekspedicija. Kiti kalnalipiai pasiekę ligi 7250 m, o d-ras Longstaff'as su broliais Broscherel'iais nuėjo 7315 m. aukščio Sven'o Hedin'o dažnai minimos 7880 m. aukščio Gurlos Mandatos kalne, pietiniame šventojo Manasarovaro ežero krante, pietvakarių Tibete. Reikia paminėt ir paties d-ro Kellas'o žygiai toliau į vakarus gulinčiame Kangmene (Kamet'e) del gausingų ir svarbių mokslui stebėjimų, padarytų ligi 7200 m. aukštumos.

Nusipelniusio Indų žemės matuotojo garbei pavadintas Everesto kalnas (Mount Everest) dažnai identifikuojamas su apie 50 km toliau vakaruosee stovinčiu tik 7150 m. aukščio Gaurizankaru. Taip pat japonų keliauninkas po Tibetą Kavaguchi, tarp trejeto šventų Tibeto vietų, mini „Gaurishankara or Chomo Lhari, often called Mt. Everest" (G., arba Ch. L., dažnai vadinamas Everesto kalnas). Everesto kalno viršūnė beveik lygiai atitenka 28 šiaurės ir 87 rytų gradų punktui ant sienos Nepalo karalystės ir Tibeto. Todel planuotai ekspedicijai pradžioje rados politinių sunkenybių, kurios tačiau buvo greit pašalintos vaisingomis tarybomis su Tibeto valdžia. Londono Karališkoji Geografijos Draugija dabar drauge su alpininkų klūbu (Alpine Club) paskyrė komitetą, kuriam pirmininkaut pasiėmė kalbamos Draugijos prezidentas leitenantas pulkininkas Sir Francis

Younghusband, žinomas Azijos tyrinėtojas. Visos ekspedicijos viršininku paskirtas pulkininkas C. Howard Bury, į kalną kopimo skyriaus vadu Harold Raeburn.

Pažymėtini Bury'o išprotavimai del turimų galvoj transporto priemonių. Gal išrodyt keista, kad neketinama visai naudotis orlaiviais. Tą nuo orlaivių atsisakymą Bury pagrindžia pirmiausia skystu oru, darančiu negalimą orlaivių kilimą aukštyn tada, kai oro glaudumas tur tik pusę to glaudumo, kaip jūrų aukšty; paskui, prieš naudojimąsi orlaiviais kalba menkumas priemonių, kokių tur Indijos oro pajėgos (Air Force) ir mažas prityrimas lakstymams po kalnus, kokio tur jų lakūnai. Todel transportui reiksią pasinaudot visur Tibete naudojamais transporto gyvuliais — poniais ir prijaukintais jakais; šie paskutinieji turį tikt transportams mažiausia ligi 6100 m. aukštumos. Geriausiais nešikais turima galvoj pasinaudot Himalajų Bhutan'o valstybės gyventojais, gebančiais savo bandas ganyt didelėse aukštumose.

Paskui, Karališkosios Geografijos Draugijos posėdy 1921 m. kovo m. 7 d. patiekta smulkus viso plano išplėtojimas. Pirmininkas Younghusband'as išsižodo del naudos žmonių giminei, kokios jis mato daugiausia toj stimuliuojančioj veikmėj, kurios padarys lipikams į kalną aukščiausio kalno nugalėjimas. — Alpininkų klūbo pirmininkas, profesorius Norman-n'as Collie demonstravo keletą telefotografinių (iš tolo nufotografuotų) vaizdų, nuimtų nuo kalno d-ro Kellas'o 1920 m. gruodžio mėnesy. — Ekspedicijos viršininkas Bury iškėlė aikštėn, kad visi ligšiol turimi žemėlapiai srities į šiaurę nuo Everesto yra nepatikimi, kadangi ta sritis ligšiol dar visiškai nežinoma. Kadangi ekspedicija nori į kalno masivą brautis iš šiaurės, tai todel reikia tikėtis svarbių geografinių atradimų. Naujų žinių apie šias dideles aukštumas suteiksią taip pat ir geologijos, botanikos bei zoologijos rinkiniai.—Pirmutinė žvalgybos ekspedicija turėjo iškeliaut gegužės m. vidury iš Dardčilingo pietiniame Himalajų prieškalny. Kaip ytin svarbus dalykas, paminėta ypatingo virtuvės aparato konstrukcija, kadangi mažame oro spaudime vanduo jau verda 70^0 — 75^0 temperatūroj, o geram valgio išvirimui reikalingos aukštesnės šilimos nebegalima pasitiekt be ypatingų prietaisų. — Lipimo į kalną skyriaus vadas, Raeburn'as, pasakoja apie sunkenybes, kurių darys visai nežinoma šalis, sniego santykiai, retas oras ir šaltis. Jis jas vaizduoja fotografijomis, kurių jis turėjo pasigaminęs 1920 m., darydamas savo turus (žygius). Kangčendžungos aukštumose — E. M. Jack'as aprašinėja mokslinę rangą su anerojidiniais barometrais, tinkamais įvairios aukštumos laipsniams, su virimo, ekstreminiais ir juodrutulių termometrais, kurių skala, meteorologinės įstaigos (Meteorological Office) patarimais del reikiamo laukt stipraus saulės spindulėjimo, padirbdinta siekianti ligi 104^0C. Fotografijų iš orlaivių, kurios būtų ytin pageidaujamos šioj taip sunkiai prieinamoj, srity nesitikima del jau minėtų priežasčių. Užtat gerų davinių tikimasi gaut stereoskopiniais nuvaizdavimais. — Apie šiaip visą kitą rangą praneša C. F. Meade. Kaip didžiausią pavojų jis pabrėžia stiprų saulės spindulėjimą, del ko būtinai reiksią palapines uždengt juoda medžiaga, kadangi tas spindulėjimas sukelia odoj stiprių nudeginimų, galinčių pigiai virst uždegimais, tuo tarpu kai tuo pačiu laiku batuose nušala kojų pirštai. Drąsina tai, kad nei Morshead'as nei d-ras Kellas savo ekspedicijoje Kangmene 7200 m. aukštumoj del žemo oro spaudimo negavo kūno pažeidimų. Pasunkina reikalą betgi tai, kad Bhutan'o nešikai yra ne budistai, bet indusai, ir dar ypatingai, griežto tikėjimo sekta, taip kad jų valgio taisyklės sudarys labai nemalonių ekspedicijai apsunkinimų. — Eks-

pedicijos gydytojas ir gamtininkas, d-ras A. F. R. Wollaston'as, kalba apie tokiose didelėse aukštumose reikiamas tikėtis fizijologines atmainas, apie taikintinus tam atvejui medikamentus ir tikisi gerų davinių iš rinkinių, kuriuos seksis padaryt tenykštiems gyventojams padedant. — George Finch'as aukštumų turisto atžvilgiu kainuoja įtaką dulkiškos aukštumų sniego sudėties, šalčio, galinčio būt per — 50°C ir ulrafijoletinio saulės spindulėjimo. Šis reiškinys turįs būt laikomas galvoj ir fotografavimo darbuos, apie kuriuos trumpai praneša dar kapitonas Noel'is.

Pradžioj buvo numatyta ekspedicijai kelias iš Dardčilingo į šiaurę pro Sikimą per Tibeto sieną ir paskui vakarų kryptim ligi šiaurinės Everesto masivo nuokaros. Tuo tarpu naujame žemėlapy suplanuotas kelias eina aplink kalną pirmiau į rytus, paskui į vakarus išsikišama alkūne ir pagaliau prieina į jį pietryčių linkme.

1921 m. ekspedicija, išvykusi gegužės mėn. vidury, turėjo uždavinio išlygint kelius lipt į kalno viršūnę, kas tikimasi atlikt 1922 m. metais. Ši žvalgomoji ekspedicija 1921 m. gegužės m. gale buvo pasiekusi Jaručių slėnį pietiniame Tibete, bet birželio mėn 5 d. gavo sunkų smūgį, Kampa Dsonge numirus d-rui Kellas'ui, kuris už kelių dienų prieš ekspedicijos išėjimą iš Dardčilingo buvo sunkiai nukamuotas prirengiamosios ekspedicijos į Kametą ir dabar pasimirė širdžiai plyšus. Taip pat kopimo į kalną skyriaus vadovą Raeburn'ą, susirgusį turėjo gabent atgal. Ir šiaip atsirado tūla nepramatyta sunkenybė, kaip antai, Anglų valdžios Induose rūpestingiausiai surinkti mulai kraului nešt, visai atsisakė eit į kalnus, ir todel juos turėjo pakeist kalnų gyvuliais.

Antroj birželio m. pusėj ekspedicija savo didžiąją būklę turėjo Tingryje, kokioj 60-ty kilometrų šiaurės vakaruose nuo didžiosios Everesto viršūnės, kokioj 4200 metrų aukštumoj nuo jūrių paviršiaus; čia ji iš dalies tyrė milžiniško kalno aplinkines apygardes, iš dalies darė bandymų kopt aukštyn. Tingrio apygardes ekspedicijos vadas Howard Bury savo telegramose vaizduoja kaip „svetingas, su plačiais vienuolynais ir ligšiol nežinomais kaimais; slėnys prižėlusios sultingos žolės ir tryška versmėmis; vienuoliai ir vienuolės palapinėse arba urvuose po aukštomis kalnų nuokaromis; laukiniai gyvuliai ir paukščiai čia toki, kad iš rankų ima maistą".

Kadangi Everestas ypatingai šiaurės vakarų kryptim yra labai status, tai liepos m. gale ekspedicijos bazę perkėlė į Khartą, prie rytinių kalnų papėdės ir iš ten tyrė jų šiaurės rytų ir rytų sienas. Ir čia visur užsidurta neužkopamai stačios uolų sienos, kol pagaliau per glečero užgultą Khartos Tsangpo slėnį galima buvo prasibriaut prie paties Everesto papėdės. Slėnis nuvedė į 23000 pėdų aukščio tarpukalnį, surišantį Everestą su į šiaurę išsikišusia viršūne. Šį tarpukalnį užkopė rugsėjo m. 24 d. abu ekspedicijos dalyviai Malory's ir Bullock'as, kyniečių ir tibetiečių nešėjų lydimi. Keturias dienas trukusi audra privertė juos grįžt atgal; tačiau jie galėjo nustatyt, kad nuo šios vietos į Everestą, matyt, galima būsią lipt nuo šiaurės rytų pusės.

Tuo ekspedicijos uždavinys 1921 metams buvo išspręstas ir galima buvo grįžt į Dardčilingą.

Visi kultūringų tautų mokslininkai ir alpininkai sutartinai linki ir tikisi vaisingo pasisekimo šiam drąsiam sumanymui. Ekspedicijos išlaidų būsią 10000 sterlingų svarų.

Sulig „Geographical Journal" 1917 ir 1921 m. žiniomis. —

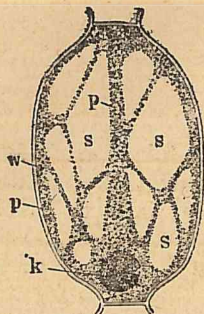
Pr. Dovydaitis.

Kromatoforos.

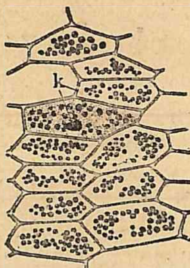
Robertui Hooke'ui celė, arba narvelis*, buvo toksai padarėlis, kurisai be didelio nuostolio savo vardui leidosi lyginti su bičių korio akute. Jo žinojimu, augmenų celės buvę be turinio — lygiai kaip kad yra tuščių korio akučių, tat ir vardas toms akutėms duotas: cellula, celė, arba kaip dabar, lietuvinant tuos vardus, tariama: narvelis, ląstelė ir t. t.—jis kreipia dėmesį ne į celių turinį, bet vyriausiai į jų sieneles. Bonkos kamštis, medžio anglis, bezdo (Sambucus), kitaip šeivamedžio, ir kitų medžių šerdis, tai yra tie objektai, kurių narvelius R. Hooke'as yra matęs, ne kažin ką būtų galėję jam to turinio nei parodyti, jeigu net apie jį jau kas nors ir iš ankščiau būtų buvę žinoma. Bet tokių žinių dar nebuvo, nes R. Hooke'as yra pirmas celę pastebėjęs (1667 m.) — Gyvosios, esmingosios celės dalys: plazma, branduolys, kromatoforos arba, vienu žodžiu, protoplastas, virto tyrinėjimo objektu kur kas vėliau, nes tik po kokių 150 metų. Kada paaiškėjo, kad celėse esama dar tam tikro tąsaus skysčio, kurisai pasirodė esąs tikras gyvybės turėtojas, kada Robertas Brown'as rado (1831 m.) celėje branduolį (nucleus), kada patirta celę dar keleriopų, spalvotų ir bespalvių, kūnelyčių—kromatoforų turint, tuomet anasai Hooke'iškas narvelio supratimas turėjo savaimi išnykti, ypač kai pasirodė, jog kai kurių celių esama visai be sienelių, jog sienelės — tik protoplazmos padarinys. Ištisa tyrinėtojų vardų eilė — tebūnie čia nors keli paminėti — kaip antai, H. v. Mohl'is, Schleiden'as, Naegel'is, F. Cohn'as, E. Strasburger'is, žymi celės sąvokos kitėjimą. — Šiandie celė jau nebėra laikoma tiktai formos elementu, tariant tiktai morfologiniu augmens vienetu. Jos turinys, Hanstein'ui pasiūlius, protoplastu vadinamas, turi didžiausios įtakos visam augmens gyvenimui. Bet, vartodami žodį įtaka (tebūnie kad ir didžiausia!), reikštumės, taip sakant, tik „istoriškai", būtent, pabrėždami daugiau tą ilgą nuolatinį darbą, iš kurio pamažėli lukštenosi tikroji celės prigimtis, negu patį protoplasto vaidmenį augmens gyvenime. O tasai vaidmuo yra didesnis, negu tik šiaip įtakingų veiksnių: protoplastas yra vienintėlis gyvybės turėtojas; jo dėka celė, taigi ir visas augmuo, minta, auga ir veisiasi; be jo neapseina nei augalo pagamintų medžiagų transportas, nei tie įvykiai, iš kurių sprendžiame apie augmens gebėjimą būti sukiršintą, arba suerzintą. Pagaliau, ir paveldėjimas pareina nuo protoplasto. Iš to numanu, kad celė gali vadintis taip pat ir fizijologiniu augmens vienetu, elementiniu augmens organu. — Kai celės gyvena atskirai, po vieną — vienaceliai augmens: kai kurios algės (algae) arba krembliai, pavyzdžiui, — tai jos yra vadinamos, tegu „žemesnio laipsnio", bet vis delto savarankiais organizmais. Tačiau ir tos celės, kurios drauge su kitomis sudaro augmens audinius, nevisumet praranda gebėjimą gyventi savarankaus organizmo gyvenimu. Vieno pavyzdžio užteks patvirtinti tam, kas ką tik pasakyta. G. Haberlandt'ui, būtent, yra pavykę išskirti iš lapų asimiliacijos audinio po vieną

* Del pavadinimo „narvelis" ir „celė" žiūrėk šio straipsnio autoriaus išprotavimus gamtos mokslo terminologijos skyriuj šiame pat sąsiuviny. Red.

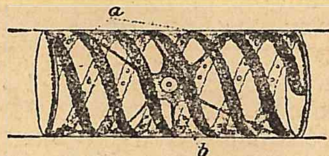
palisadinės celės (Palisadenzelle). Tokia išskirta celė sugebėjo gyventi kelias savaites jai paruoštame maisto tirpinyje; mito, varė toliau asimilaciijos darbą ir ėmė net greitai augti.



1. pieš. Viena pilnai užaugusi Tradescantia virginica kuokelio plaukučio celė; w celės sienele, p protoplazma, s vakuolės, k branduolys.



2. pieš. Keliolika Marchantia polymorpha celių su klorofilo grūdeliais; k celės branduolys.



3. pieš. Viena spirogyros celė; akloroplastas, b celės branduolys; kloroplasto juostoje matyti krakmolo kruopelių.



4. pieš. Dvi Zygnema stellinum celės su žvaigždžių pavidalo kloroplastais viduje.

Tais keliais žodžiais pradžioje norėta pasakyti celes esant elementiniais organizmais arba, jei nesant, tai, sakysime, bent buvus — kol jos susijungė bendram darbui aukštesniame organizme ir, derindamos į savo naujus uždavinius, iškilo, atsimainė, prarado savaimingumą arba net ir mirė.

Kromatoforos — celės organai. Be kitų celės turinio dalių, aukščiau paminėtos ir kromatoforos. Jos yra tik vienoms augalų celėms teprivalios. Jau iš vardo (chroma = spalva; pherein = nešti) numanu jas esant tokiais celės padarėliais, kurie turi sąryšio su spalvomis, arba dažais. Žalioji augmenų lapų spalva pareina nuo kromatoforų, tariant nuo kromatoforose įterptų dažų. Tą kromatoforų rūšį, kurių dažų dėka augmenų lapai ir kitos jų dalys išrodo žalios, vadiname k l o r o p l a s t a i s, arba kloroplastydėmis. Ūzarėlių (Tropaeolum majus) žiedlapių, kurie yra geltoni, spalva pareina taip pat nuo kromatoforų, tačiau ne nuo anų, kurios turi žalių dažų, bet nuo kitų. Tas vadiname k r o m o p l a s t a i s, arba kromoplastidėmis. Jų yra ir kai kuriuose vaisiuose, kaip antai erškėčio vaisiuje. Pagaliau, trečioji, paskutinioji, bespalvė plastidžių rūšis yra vadinamieji l e i k o p l a s t a i. Kadangi kromatoforos dirba tam tikrą, joms atatinkamą fizioljoginį darbą, taj jos yra organai ir, būtent, celės organai.

Kloroplastai. Augmenų lapai yra žali, bet ne del to, kad, sakysime, jų celių skystyje būtų ištirpusių žalių dažų. Jų žalioji spalva pareina nuo daugybės mažų žalių kūnelių. Tiems kūneliams, minėtiems kloroplastams, pažiūrėti reikia mikroskopo. Gerai permatomi ir todel nepainūs pro mikroskopą apžiūrėti yra ploni elodejos, arba kiauliažolės (Helodea canadensis) lapeliai. Tasai augalėlis persikėlė į Europą iš Kanados tiktai XIX šimtmety ir labai praplito. Visai nereta rasti jo prižėlusių upelių ir balų. Tokį kiauliažolės lapelį — jie auga aplink augalėlio stiebą po 3 ir 4, vainikais — pro mikroskopą žiūrėdami, pastebime, kad jisai yra susi-

daręs tik iš dviejų celių sluoksnių. Viršutinio sluoksnio celės yra kur kas didesnes, už apatinio sluoksnio celes. Abiejų sluoksnių celės turi aiškiai žalių kloroplastų. Kai kuriuose celėse, ypač kai lapelis skinant pasižeidžia, kloroplastai juda — slenka celių pasieniais. Tik juda ne jie patys, bet protoplazmos nešami. Kadangi celių protoplazma yra sunkiau įžiūrėti, tat išrodo būsią kloroplastai patys vieni juda. Kitose celėse, esančiose toliau nuo pažeistos lapo vietos, protoplazmos judėjimo nematyti; tose nei kloroplastai nejuda. Tačiau kloroplastams pro mikroskopą apžiūrėti visai nėra būtini elodejos lapeliai: kiekvienas vykusis plonas pjūvis iš žalio lapo ar kitos žalios augalo vietos įgalina pirmai pažinčiai su tais celės kūnelyčiais įgyti. Elodejos lapeliai tuo atveju tiek tėra įdomūs, kad jie, neapsunkindami pjūvių gaminimu, leidžia dar pamatyti labai įtiklnantį protoplazmos gyvumo reiškinį—jos judėjimą celėje.

Lapo žalumas pareina nuo kloroplastų, bet kurį laiką vandenyje pavirinti ir į karštą alkoolį įdėti smulkiai supjaustyti lapai nustoja būt žali, o alkoolis pažaliuoja. Tuo būdu galima ištraukti iš kloroplastų jų dažai. Dažų netekę, jie lieka bespalviai, bet nematyti, kad del to būtų atsimainęs jų pavidalas arba dydis. Likusis bespalvis kloroplasto kūnelis pasirodo esąs protoplazmiškos prigimties padarėlis. Daugybė tyrimų parodo, kad tie padarėliai yra iš minkštos, dažnai net iš labai skystos medžiagos. Del jų mažumo betgi yra sunku susekti jų smulkesnioji sudėtis. Tik labai geras mikroskopas parodo tuos padarėlius turint pórų; jų pórose tada matyti žalio turinio, taigi minėtų dažų ir, būtent, tąsių lašelių pavidale. Tokį vaizdą betgi parodo ne visų augalų kloroplastai. Kai kurių, ypač algių, kloroplastų dažai esti taip lygiai išsiskirstę padarėlio plazmoje, jog ir geriausi padidinimai neleidžia susekti atskirų lašelių. Tuomet visas kloroplastas išrodo perdėm lygiai žalias.

Kai del kloroplastų formos arba pavidalo, tai veik visų painiau organizuotų, arba aukštesniųjų augalų (samanų, paparęių, žydimųjų augalų), kloroplastai esti kiek ištysusių, apskritokų, suplotų grūdelių pavidalo; tai—vadinamieji klorofilo grūdeliai. Tą pavidalą turėjo mums parodyt elodejos ir kitų aukštesniųjų augalų kloroplastai. Kur jų vienoje celėje daug, kur jie tankiau sugulę, ten matyti, kad jų kraštai keliose vietose paplokštesni—kloroplastai randas kampuoti.

Kitokio pavidalo kloroplastų turi žemesnieji augalai: algės, pavyzdžiui. Mūsų vandenų mauragimtė, arba maurapludė (Spirogyra), kurios žalių gijų pluoštai, kaip vatos gniūžtės, kur nors griovyje, lėtai tekančiam upelyje ar tvenkinyje plūduriuoja, turi juostos pavidalo kloroplastų. Spirogyros juostalytis kloroplastas yra karbuotais kraštais; jisai eina įvijai celės pasieniais gražios formos žalia spirale. Dažnai tame pačiame pluoštelyje randi dar kitą algių atstovą taip pat ypatingu kloroplastu—Zygnema cruciatum. Tose celėse esti po du spinduliuotų žvaigždžių pavidalo kloroplastu. Be čia minėtų, žinomos yra dar kelios kitos ygatingos kloroplastų formos. Pastebėtina betgi yra, kad tokios kloroplastų formos, labjausiai nuo ano klorofilo grūdelių pavidalo nutolusios, yra veik tik vieniems žemesniesiems augmenims teprivalios. Tas, kitokias, kaip klorofilo grūdelių, formas spėjama esant senesnėmis, tariant pirmiau už kitas augalų istorijoje išsivysčiusiomis. Bet kad tos formos išėjo į kitur, į vyraujančią klorofilo grūdelių formą, tai tam turėjo būti pagrindo. G. Haberlandt'as numato tąjį pagrindą (žiūr. gale įvardintą jo veikalą) šit kame. Viena, didelių kloroplastų vienoje celėje telpa maža, kaip tat jau matėme iš spirogyros, arba zygnemos, kurių celėse esti po vieną arba po du kloroplastu; antra, didelių kloroplastų judėjimas

celėje sunkiau vyksta. Abu čia minėtu dalyku — kloroplastų skaičius, kitaip sakant, bendras jų paviršio dydis, ir, antra, jų judėjimo parankumas arba laisvumas turi didelės reikšmės. Vieno, kad ir didelio kloroplasto paviršis, paprastai, negali būti toks didelis, kaip daugelio mažų kloroplastų paviršių suma. O užtat kur celėje yra daug mažesnių kloroplastų, vadinamų klorofilo grūdelių, ten susidaro didesnis visų tų padarėlių paviršis, negu kad vieno didelio kloroplasto, kurisai galėtų toje celėje būti. Paviršio dydis, kitoms sąlygoms lygioms, toms pačioms esant, nulemia kloroplastų darbo našumą. Kloroplastai, kaip yra žinoma, dirba asimiliacijos darbą. Jie tam tikru, čia nekartotinu būdu sunaudoja įeinantį į celės vidų anglio deginį, arba angliadijoksidą (CO_2). Didesnis kloroplastų paviršis pajėgia daugiau ir greičiau tų dujų abzorbuoti, taigi ir daugiau suvartoti minėtam darbui. Iš to numanu, kad augalui yra verčiau turėti daugiau mažesnių, bet didesnį, sumoje, paviršį turinčių kloroplastų.

Kloroplastų judėjimo laisvumas turi įtakos ir jų darbui, ir pagamintų medžiagų iš celės išėjimui. Be šviesos nėra asimiliacijos, o atsistoti tinkamai į šviesą lengviau, kada kiekvienam kloroplastui ji galima, sakysime, pasirinkti. Pagaliau, galint, kloroplastams laisviau judėti, nekliudoma išeiti iš celės pagamintiems asimiliacijos produktams. Tokios turėję būti tos spėjamos priežastys, kurių dėka kloroplastų forma apkito, išėjo į klorofilo grūdelių formą.

Ar klorofilo grūdeliai randas dar tam tikrame, gal iš tirštesnės protoplazmos susidariusiame, apvalkale, ar turi odelę — tasai klausimas buvo ilgai sprendžiamas ir, berods, dar galutinai neišspręstas. Hugo v. Mohl'io nuomone (1855), jie tokios odelės neturį. Tą nuomonę gynė vėliau Arturas Meyer'is, kurisai, tirdamas aną tariamos kloroplastų odelės protoplazmą, radęs ja buvus nekitokią, kaip ir toliau nuo jų esančią narvelio protoplazmą. Kas išrodo, lyg būtų odelė, tai esąs tik dirbtinis, tyrimo priemones vartojant, atsirandąs padaras. Tačiau Naegeli's tvirtinęs, kad klorofilo grūdeliai esančios pūslelės, kurių viduje randąsis skysto klorofilo lašelis, turėjo išeiti su ta savo nuomone, kuri minėtą klausimą sprendžia teigiamai, ne tuščiomis, bet taip pat kuo nors remdamos. Iš tikro, Küster'io, Senn'o ir kitų tyrimai parodė, jog kloroplastai, kai tik pavartoji tinkamų priemonių, pasirodo turį matomą odelę. Tos priemonės yra tokios, kurios priverčia kloroplastus papampti (aukštesnė temperatūra, pavyzdžiui). G. Senn'as, tokiais tyrimais atsiremdamas, randa galimu tvirtinti (žiūr. Die Gestalts=und Lageveränderung der Pflanzen-Chromatophoren von Dr. G. Senn, Leipzig 1908, 298 psl.), kad toji oda visiškai nesanti tik kloroplastui artimas narvelio protoplazmos sluoksnis, bet jam tiesiog priklausąs apvalkalas. Del to apvalkalo svarbumo, ypač savarankiam, nepriklausomam kloroplastų judėjimui, G. Senn'as laiko jį klorofilo grūdo organu ir pramena peristromium (peri=aplink; stroma=padėklas, turėtojas). Tasai peristromium'as, vadinas klorofilo turėtojo apvalkalas, yra apvilkęs aną poringą (koringą) kloroplasto masę (vadinamą stromą) ir joje įterptus dažus, bet ne tik vienus dažus, ne tik jų lašelį, kaip to buvo norėjęs Naegel'is.

Kloroplastų dažai tirpsta alkoolyje. Kai alkoolinį tų dažų tirpinį atmieši benzinu ir mišinį pakratęs, duodi jam nusistovėti, tai pastebi, kad benzinas, ištarpinęs žaliuosus dažus, atsiranda mišinio viršuje ir tampa del ištirpusių dažų aiškiai žalias, o alkoolis pageltonuoja, nes jame ištirpo geltonieji dažai, ir lieka apačioje. Tokia yra jau priemonė kloroplastų dažams atskirti. Tačiau tiek žalieji, tiek geltonieji dažai yra susidarę dar iš dvejopų dažų. Taigi, Willstaetter'io tyrimais, kloroplastuose yra ketve-

riopų dažų: dvejopų žaliųjų ir dvejopų geltonųjų. Žalieji yra susidarę iš vieni antriems artimų klorofilo a ir klorofilo b. Klorofilo a kloroplastai turi veik tris kartus daugiau, nekaip klorofilo b, tariant vienai klorofilo b molekulei, turinčiai formulę: $C_{55} H_{70} O_6 N_4 Mg$ yra veik trys klorofilo a: $C_{55} H_{72} O_5 N_4 Mg$ molekulės. Klorofilas a tirpinyj išrodo žaliai mėlynas, o klorofilas b — aiškiai žalias. Tiktai žalieji dažai, klorofilai a ir b, yra būtini asimiliacijos darbui, tariant angliadijoksidui kloroplastuose išjungti. Jei būtų kitaip, tai ir geltonieji žiedlapiai, pavyzdžiui, galėtų varyti tą darbą, nes ir juose yra anų geltonų dažų, kurių turi kloroplastai, bet to nėra. Aiškiai žali augalų lapai turi klorofilo dažų apie 0,5% — 1% savo sausos medžiagos nuošimtį.

Geltonieji kloroplastų dažai yra karotinas ($C_{40} H_{56}$) ir ksantofilas ($C_{40} H_{56} O_2$).

Norėdami vienu akimirksniu apžvelgti kloroplasto sudėtį, galėtume griebtis šios lentelės:

Kloroplastas
- (peristromium), stroma, arba plazmiškas dažų padėklas,
- dažai
  - žalieji
    - klorofilas a
    - klorofilas b
  - geltonieji
    - ksantofilas
    - karotinas.

Stromos, arba ano plazmiško dažų padėklo, yra kloroplaste kur kas daugiau nekaip pačių dažų.

Kai kurios marių algės, tiesa, kaip antai raudonosios algės (Rhodophyceae) ir durpinės spalvos Phacophyceae esti ne žaliós, bet raudonos, fijoletinės arba durpinės spalvos, tačiau ir ios sugeba asimiliuoti grynanglį, nes, nors kitaip spalvotos, bet turi taip pat ir žalių klorofilo dažų. Jų klorofilas betgi esti nustelbtas arba durpinės spalvos dažų — phykophaein'o, arba raudonų dažų — phykoerythrin'o.

Kromoplastai. Šie padarėliai esti geltonos iki raudonumo spalvos. Jų yra geltonuose augmenų žiedlapiuose, kaip antai, ūzarėlio, purienos (Caltha), edrinėlio (Ranunculus) ir vaisiuose (erškėčio, pavyzdžiui), o taip pat morkos šaknyje. Žiūrinėdami pro mikroskopą nuo ūzarėlio taurėlapio paviršio nupiautą plėnelę, pastebėtume jos geltonus kromoplastus įvairių formų esant: abygaliai nusmailusios, trikampės ir keturkampės. Be tų formų, raudonai geltonoje morkos šaknyje, matytume dar įvairaus ilgio prizmų, daugiau ar mažiau ištysusių rombų, ketvirtainių ir kitokių. Tos, kristališkos formos, pareina nuo to, kad kromoplastų dažai (karotinas) susikristalizavo.

Protoplazmiškos prigimties kromoplastų turėtojas, arba padėklas, suįra greičiau už kloroplastų padėklą, jo dažai betgi—minėtasai susikristalizuojąs karotinas ir amorfis ksantofilas — gali ištverti celėje iki jai žūnant. Kromaplastai neturi klorofilo ir neasimiliuoja. Jų reikšmė augmenims yra kita; jie, būtent, nudažo žiedlapius ir išsirpusius augmenų vaisius ir tuo būdu kviečia į žiedus vabzdžius, kad padėtų žiedams apsidulkinti, o į vaisius — paukščius, kad tie išnešiotų žemėje, taigi plačiau pasėtų jų sėklas.

Leikoplastai ir kromatoforų metamorfozė. Leikoplastai yra toji kromatoforų rūšis, kurią pradžioje pažymėjom, kaipo bespalvę esant. Tačiau

yra visai tikra, kad bent kai kurie leikoplastai gali pažaliuoti, tai yra tapti kloroplastais su visais tų privalumais. Tokie yra, pavyzdžiui, bulvės gumbų, vadinamų šaknaropių, leikoplastai: kai bulvės gumbas atsiranda iš žemės saulės šviesoje, tai jo paviršio audinių leikoplastai virsta kloroplastais, ir bulvės gumbo apšviestoji dalis daros žalia. Pažaliuojančių leikoplastų yra dar šaknastiebiuose, arba rizomuose, ir kai kuriuose kituose augmenų audiniuose. Ir tiems, kad pažaliuotų, reikia šviesos. Yra betgi atsitikimų, kur leikoplastai ir saulės šviesoje netampa kloroplastais, kaip antai tradeskancijos (Tradescantia virginica) epidermio leikoplastai. E. Strasburger'is aiškina šį atsitikimą tuo, kad tradescancijos epidermis neasimiliuoja, todel nei jo leikoplastai nevirstą kloroplastais. Pavėsio augalų epidermis turi betgi kloroplastų. Daugelio dviskiaučių augalų viršutinės lapo pusės epidermyje randama paprastai bespalviai leikoplastai, o apatinės lapo pusės epidermyje esti žali kloroplastai. Tatai leidžia A. Meyer'iui tvirtinti, kad epidermio leikoplastų kitėjimas pareinąs nuo šviesos, būtent: ne vien tamsoje epidermio leikoplastai lieka bespalviai, bet ir intensinga, stipri saulės šviesa sulaiko jų iškitimą į kloroplastus. Vienur yra pasisekę ir eksperimentiniu būdu saulės šviesos įtaka susekti. A. Meyer'is mini Stöhr'o tyrimą. Stöhr'as, būtent, sekė kloroplastų išsivystymą saulutės (Bellis perrenis) lapų epidermyje. Stiprioje saulės šviesoje normalių kloroplastų išsivystę tik apatinės lapo pusės epidermyje, o viršutinės pusės epidermis įgijęs bespalvių leikoplastų. Bet kai Stöhr'as ėmęs auginti saulutes išsklaidintoj, susilpnintoj saulės, tai ir viršutinės lapo pusės epidermyje pasirodė kloroplastų. Jei kai kurių augalų epidermiai, net ir aiškioje saulės šviesoje pasirodo turį kloroplastų, tai tatai negriauja šios nuomonės, nes ne visų augalų kloroplastai yra lygiai jautrūs į šviesą.

Bet kromatoforų kitėjimas eina dar toliau: virtęs kloroplastu leikoplastas gali tapti dar geltonu kromoplastu, žalias kloroplastas gali sugrįžti į savo pirmuonį stovį, tai yra virsti vėl bespalviu leikoplastu. Tasai kromatoforų ontogenijoj pastebimas iškitimas, vienų į kitas išvirtimas, duoda pagrindo tvirtinti, kad ir kromatoforų filogenijoj yra nekitaip buvę, kad vienas kromatoforų formos yra kilę iš kitų. Schimper'is laiko asimiliuojančias kromatoforas, kloroplastus filogenetiniu atžvilgiu seniausiomis; leikoplastai ir kromoplastai išsivystę vėliau.

Su kloroplastų išvirtimu į kromoplastus yra dar surištas kitas įdomus klausimas, kurisai šiandie, tiesa, turi greičiau tik istorinio intereso. Kai kurie tyrinėtojai, būtent, lygindami mirštančių rudenį lapų kloroplastų spalvų kitėjimą su tomis atmainomis, kurios vyksta kloroplastams kromoplastais virstant, pareiškė nuomonę, kad kromoplastai esą tik sęstantieji kloroplastai, tik jų destrukcijos produktai. A. Meyer'is iškelia prieš tą nuomonę tokių samprotavimų: viena, reikšminga kromoplastų bijologinė funkcija (žiūr. aukščiau minėtą žiedlapių ir vaisių įspalvinimą) vargu leidžianti laikyti kromoplastus tiktai klorofilo grūdelių destrukcijos stadija; antra, kromoplastai, kartais kyla iš tokių kromatoforų, kurios prieš tai visai nebuvo pažaliavusios, ir, be to, kromoplastai ir po savo atsiradimo pasirodo galį dar paūgėti ir daug pavaiskinti bei sustiprinti savo spalvą. Jų spalvos aiškumas ir niuansai esą daug kitokesni už mirštančių kloroplastų spalvos niuansus ir aiškumą, o tatai, gal būt, reiškią, kad ir dažų prigimtis vienų ir antrų esanti nevieneriopa.

Fizijologinė leikoplastų funkcija yra tūleriopa: jie sudaro iš ištirpusių anglavandenių krakmolą ir todel yra žinomi „krakmolo darytojų" vardų; kai kuriuose augaluose jie pasirodo turį dar ir kitokių, nesusektų funkcijų. Iš-

kitėję, jie varo savo arba kloroplastų darbą, arba kai virsta kromoplastais, pasisavina tų funkcijas.

Kromatoforų dalymas. Kromatoforos dauginasi per dalymąsi. Geriau ištirtas yra kloroplastų dalymos. Jų dauginimąsi tuo būdu yra pirmiausiai įrodęs Naegel'is 1846 metais. Jisai tyrė įvairių algių ir paparčių protalijų kloroplastus. Naegeli'o įrodymą patvirtino ištisa eilė tyrinėtojų, kaip va: Schmitz'as, Schimper'is, A. Meyer'is ir kiti. Kloroplastams dalantis nematyti, kad jų struktūra daug pakitėtų; tasai dalymos iš viso primena vadinamą tiesioginį celės branduolio dalymąsi: kromatoforų kūnas perskyla vienoj vietoj pusiau, ir iš vienos kromatoforos atsiranda dvi. Kartais, kloroplastui pagret kelis kartus pasidalius, susidaro ilgesnis, tarytum karielių, vėrinys.

Celei dalantis, kromatoforos nelieka vienoj bet kurioj naujai susidariusioj, bet pasiskirsto į abi. Del tos priežasties ir tik vieną leikoplastą teturinti embrijoninė celė, nelieka neaprūpinusi savo dukters—celės, nes, leikoplastas pasidalo į du arba kelis. O iš leikoplastų gali kilti kloroplastų ir, pagaliau, kromoplastų.

Kad kromatoforos gali susidaryti naujai, kilti iš celės protoplastos, ne iš kromatoforų, toji nuomonė nepasitvirtino. Kaip celės gali kilti tik iš celių, branduolys — tik iš branduolio, taip ir šie celių organai, kromatoforos, kyla tik iš kromatoforų.

Įterptiniai kromatoforų kūnai. Be jau minėto krakmolo, kurio turi leikoplastai („krakmolo darytojai"), klonoplastai ir kromoplastai, kromatofórose esti dar baltymo kristalų, ir, žinia, dažų.

V. Vilkaitis.

Literatūra be pačiam tekste minėto G. Senn'o veikalo apie augalų kromatoforų formos ir vietos keitimąsi, straipsniui naudotasi dar veikalais:

E. Strasburger, Pflanzliche Zellen - und Gewebelehre (Kultur der Gegenwart III, Abtlg. IV, 2).
G Haberlandt, Physiologische Pflanzenanatomie, Leipzig, 1918.
A. Meyer, Das Chlorophyllkorn in chemischen, morphologischen und biologischen Beziehung, Leipzig, 1883.
E. Strasburger, Lehrbuch der Botanik für Hochschulen, Jena, 1917.
J. Sachs, Geschichte der Botanik, München, 1875.

Kokiu būdu augalai pasėja savo sėklas.

Ant, saulelė, vėl nuo mūs atstodama, ritas,
irgi palikusi mus, greita, vakarop nusileidžia.
K. Duonelaitis.

Sėjos tikslas.

Vasara eina rudenop. Laukai tuštėja. Rugiai ir kviečiai jau suvalyti; vasarojus valomas. Visoks gyvis, ne vien žmogus, jaučia tą atmainą. Jau pasitraukė iš mūsų laukų vienas, antras paukštis. Pempė, antai, tuoj po šienapjūtės pasišalino. Dabar jau dažniau palyja ir netaip greit džiūsta. Žiedų skaičius — toji šilimos ir saulėtų dienų rodyklė — mažėja. Nesenai, rodos, baltas sniego kankalėlis, iškišęs galvutę iš po sniego, pravėrė duris į pavasarį, kai štai pageltęs lapas taria ir vasarą pasibaigus. Daugelis augalų jau senai peržydėjo. Tik mažesnėji dalis, kuri žydi ligi pat vėlybo rudens, tebepuošia kur ne kur laukus ir pievas. Ankstybesniųjų augalų žiedai jau senai nuvyto, nudžiūvo.

Bet su vasaros gražybe dar nepasibaigia žiedo reikalas. Ir ne tai gražybei jo žydėta. Dar liko viena žiedo dalis, vadinamas mezgalas, kurisai dabar jau užaugo vaisiumi. Jo viduje yra sėklų. O kiekviena sėkla — tai vis vienas mažas augalo įpėdinis, kurį augalas išleidžia į platųjį pasaulį, bet ne pliką, ne be dalies, tačiau įdavęs jam maisto gyvenimo pradžiai ir apdarą. Nedidelė dalis, mūsų matu matuojant, bet iš mažos sėklos užaugusi aukšta, graži liepa pasisako turėjusi gana dalies savo gyvenimo pradžiai. Tik gyvenimo pradžiai, nes mažoje sėkloje negalėjo būti tiek daug medžiagos, kad iš jos pasidarytų aukštas medžio liemuo, ilgos šaknys ir daugybė šakų su daugybe lapų, žiedų ir vėliau vaisių. Augalui reikėjo suvartoti labai daug maisto — to maisto jisai randa ore ir žemėje, — kol iš mažo diegelio jisai išėjo į didelį medį. Bet žemėje auga ne tik viena liepa, ne tik jai vienai yra žemėje maisto. Maistas reikia dalytis. Vieniems augalams reikia daugiau vienokio, kitiems — kitokio maisto. Kviečiai, pavyzdžiui, reikalauja daugiau fosforo, o dobilai — kalkių. Del tos priežasties ūkininkas nesėja kelerius metus toje pačioje dirvoje vis tą patį javą, nes jis žino, kad kelis kartus, pagret toje pačioje vietoje sėjamas javas prasčiau dera. Dirvoje, trešiant, kitiems augalams pūvant ir t. t. turi prisirinkti augalui tinkamo maisto, kad jis galėtų tarpti. Laukiniai augalai betgi nėra žmogaus globojami, o kai kurie, kaip antai, įvairios piktažolės, net persekiojami, naikinami. Tačiau ir tie auga ir tarpsta, kartais žmogaus džiaugsmui ir naudai, o kartais stačiai jo galvon, jo vargui. Ar sugeba tie augalai rasti sau tinkamą, dar kitų į juos panašių augalų nenualintą dirvą? Taip, ir kartais net labai pastebėtinu, mums įdomiu būdu.

Ne del vieno betgi tiktai maisto reikia augalams išsiplatinti žemėje. Kambario gėlė, kai ją pastatai visai tamsioje vietoje, ima skursti, gelsta ir, pagaliaus miršta. Neturėdama šviesos, ji negali sunaudoti tą maisto dalį, kurią augalai gauna iš oro, ji negali asimiliuoti, kaip sakoma, ir todel žūna.

Del tos pačios priežasties galėtų sumenkti ir lauko augalas, jeigu jam kiti per daug užstotų šviesą. Juk ne visi šviesaus lauko augalai gali augti tamsioje girioje.

Jeigu jau neminėsime tai, kad viename žemės plote negali sutilpti bet kuris augalų skaičius — o jau vien del to didelė augalo sėklų dalis turi persikelti į naujus plotus — tai reikia dar atminti, kad vieno, nedidelio, ploto augalai visi turi veik vieną dalį: kai plotą ugnis uždegtų, kai žmogus kitiems augalams paimtų, ar kai, sakysim, jį vanduo ilgesniam laikui apsemtų, tai visi jo senieji gyventojai žūtų. Jei kuri augalų veislė neturėtų priemonių išsiplatinti ir gyventų tokiam plote, tai minėtoji atmaina reikštų visišką veislės išnykimą.

Augalams išsiplatinti žemėje padeda pati gamta: jau siųsdama vėjo jų vaisiams ir sėkloms, jau tai gyvulį, paukštį ar kitą kurią judančią būtybę, jau tai tekančio vandens srovę. Augalui belieka tiktai tinkamai prie tų dalykų ar reiškinių prisitaikyti. Minėtais pagelbininkais naudodamos, augalas valioja pasėti savo sėklas daug plačiau, nekaip pats vienas, be jokios pagalbos iš šalies.

Vėjo pagalba.

Vėjo pagalba augalų sėjai yra didelė. Kažin ar padeda jiems tiek vanduo, paukščiai ar kiti gyvuliai. Augalai taipogi visokeriopai yra pasiruošę tąja pagalba naudotis. Ne perdaug yra tokių augalų, kurių sėklos mažytės ir visai lengvos, kiekvienam vėjui pakeliamos. Daugumos jos esti didesnės, todel tam tikrų prietaisų reikalingos. Be tinkamų prietaisų, vėjas nevaliotų tokias sėklas taip plačiai išnešioti.

Labai mažas, dulkių dydžio, sėklas turi gegužraibės, arba gegutės. Todel viename augale jų tiek daug užauga. Yra suskaičiuota, kad viena dėmėtoji gegužraibė (Orchis maculata), auganti ne per drėgnose mūsų krašto pievose ir prorečiuose krūmuose, užaugina nemažiau, kaip šimtą aštuonias dešimtis tūkstančių sėklų. Žinoma, kad iš tų veik 200.000 sėklų vėjas nors kelias nuneša į tokią vietą, kuri tinka joms dygti. Gegužraibė plačialapė (Orchis latifolia), kuri mėgsta augti drėgnesnėse pievose ir turi nekiaurą stiebelį, augina taipogi smulkutes sėklas. Čia reikia pastebėti, kad gegužraibių sėkloms, norint, kad jos dygtų ir augtų, reikia tam tikrų sąlygų. Mat, jų sėklose nėra to maisto gyvenimo pradžiai, kurį pirmiau minėjome, todel jau iš pirmų dienų jų gemalėlis turi gauti maisto medžiagų iš šalies. Tačiau, būdamas mažas, nes vos iš kelių narvelių susidaręs, jisai pats nepajėgtų tokiu maistu misti; jam padeda tam tikri maži dirvos krembleliai, kurie įsiterpia iš dirvos į gemalėlio narvelius ir sudaro su gemalėliu gyvą vienetą, tariant gyvena su juo simbijoze, vienas ir antras iš tokio sugyvenimo naudos turėdamas. Kadangi toli gražu ne visos sėklos patenka į tokias vietas, kur tų kremblelių esama, tat, numanu, ne visos jos nei užauga. Kad ne sėklų mažumas ir ne jų skaičiaus didumas, gegužraibėms dar sunkiau būtų išsiplatinti žemėje. Bet gegužraibės yra įdomios ne tik šiuo atžvilgiu: jų žiedai, jų apdulkinimo būdas yra lygiai, jei nedaugiau, įdomūs dalykai, nekaip čia minėtieji. Iš tikro, gal nedovanai Anglijoje už kai kurias retesnes orkidejų rūšis, kurios yra artimos gegužraibėms, yra mokėta po 200.000 markių vienam augalui.

Tų pačių vaisių sėjoj augalas gali susilaukti ir be sėklos mažinimo. Antai, tulpių, lelijų, vilkdalgių ir kai kurių kitų augalų sėklos nėra tokios mažos, kaip gegužraibių, arba orkidejų, bet užtat jos suplotos, kad vėjas

geriau užkliutų ir neštų. Tai yra paprasčiausios priemonės. Painesnėmis priemonėmis reikia laikyt įvairūs sėklų apvadėliai, plėnelės, plaukučiai, sparneliai, lėktuvėliai ir kiti lekiamieji priedėliai, kurių turi vaisiai arba sėklos. Ir gegužraibės sėklos palaidokas apdarėlis yra jau priemonė lėkti ore. Apskritai, juo didesnis yra lekiamojo padargo paviršis, juo ilgiau gali išsilaikyti sėkla ore. Toksai padargas, paprastai, sėklą nedaug teapsunkina.

Geras sparnuoto vaisiaus pavyzdys yra klevo dvisparnis. Kai jisai nunoksta, tai abi jo sėklos skiriasi kas sau, kiekviena su savo sparneliu. Kadangi vaisiaus kurčgalys, kur sėkla, yra sunkus, o storasis sparnelio kraštas taip pat nevisai lengvas, tai dvisparnio pusė, krisdama iš medžio žemėn, ima suktis ir todel išsilaiko ore ilgiau. Taip, kad ir nelengvos, klevo sėklos, nenukrinta visos po savo medžiu.

Lekiamieji padargai pasidaro iš įvairių žiedo arba vaisiaus dalių. Beržams, alksniams, vinkšnoms, klevams, uosiams vaisių sparneliai, apvadėliai ir plonosios plėnelės užauga iš mezgalo sienelių. — Liepos vaisių burė yra tasai gelfonasis lapelis, kuris randasi priaugęs prie bendrojo liepos vaisių kotelio. — Raudonasis dobilas neturi atskiro, tam tikro padargo laikytis ore, bet užtat jo vainikėlis, kai nuvysta, nenukrinta: jisai, kaip kitų augalų sparnas, padeda vaisiui vėjuotą dieną į orą pakilti ir palėkti. Kai kuriems kitiems augalams tam reikalui lieka taurelė.

Pūkiniai lėktuvėliai taip pat įdomūs daiktai. Antai, pūkinė pienės vaisių galvutė išrodo apskrita, nes iš nunokusių mezgalų eina į visas šalis ilgoki koteliai, kurių viršuje yra po vieną gražų plaukų skėtelį. Tie skėteliai susisiekia vienas su kitu, jų plaukai susirazgo, ir iš to visa išeina graži balta nunokusios pienės galvutė. Vėjui papūtus, galvutė suįra, ir atskiri vaiseliai, nelyginant maži skėčiai, išsiskirsto į visas šalis. — Vadinamo ožiabarzdžio (Tragopógon pratensis) lėktuvėlis, kuriam reikia išlaikyti ore sunkesnis, kaip pienės, vaisius, turi prie atskirų skėtelio spindulių dar skersinius, kurie pridrūtina vieną spindulį prie kito, kad dar geriau vėjo gūsį sugautų. Malūnininkas taip pat užžėgliuoja malūno sparnus, kad vėjas geriau juos suktų. Panašių lėktuvėlių turi daugelis pienės giminių—į ją panašių augalų—taipogi ir peletrūnas su savo giminėmis.

Kad vėjas galėtų panėšėti sėklą, jai nereikia būtinai turėti tokio lėktuvėlio, kaip pienės, bet gana būna ir to, jei ji turi plaukų gniūžtelę vienoj vietoje arba visa plaukais apžėlus. Pavyzdžiui, galima paminėti ožrožės (Epilobium angustifolium). Jos mėgsta girios aikštę arba auga pagiriais. Ožrožių vaisiai panašūs į ilgas ankštaras; jie atsidaro keturiomis skiltimis ir vadinasi dėželėmis. Kai tik dėželė atsidaro, gausingos, plaukuotos ožrožių sėklos tuojau išlekia ir ilgai skraido ore, kol kur nukrinta. Todel, kur tik girioje pasidaro spindis, ten tuojau atsiranda ir ožrožių. — Blindų, baltakarklių topelių ir drebulių sėklos taipogi turi po plaukų gniūžtelę. Jų sėkloms del tos priežasties lengva ore laikytis ir toliau į šalį palėkti, ypač dar del to, kad jos iš didesnio aukščio žemėn krinta.

Ištisa eilė priemonių yra pagaliau, tam, kad sėklos skirtūsi iš augalo tik tuomet, kada oras sausas ir vėjas pučia. Pravers čia paminėjus aguonos augalą. Dėželei su sėklomis nunokus, aguonos stiebelis daros stipresnis ir lankesnis, ir, vėjui pučiant, iš dėželės kaip iš kokios mėtyklės ar laidynės, esti svaidomos į visas šalis ne per didelės aguonos sėklos. Kai nėra vėjo, sėklos nebyra, nes dėželės skylutės randas ne apačioje, bet viršuje. Skylutės atsiranda sausame ore. — Raktažolės dėželė atsidaro dešimtimi dantukų, bet ir tik tuomet, kada oras sausas. Orui atidrėkus, dantukai riečiasi į vidų ir vėl uždaro dėželę. — Laukinio katilėlio (Campanula rotundifolia) dėželės

atsidaro apačioje, bet užtai jo vaisiai esti viršugaliu žemyn nulinkę, todel sėklos be vėjo nebyra.

Pastebėtina yra, kaip iš aukščiau minėtų pavyzdžiu jau bus ir be to numanu, kad įvairius, įvairioms šeimynoms ar net dar didesnėms grupėms priklausą augalai turi veik tų pačių priemonių, veik tokių pačių padargų tam pačiam reikalui. Tik reikia prisiminti, sakysime, samanos, sporinio augalo, ir aguonos, žydimo augmens, dėželės; arba pelėsių Aspergillus sporangijai ir pienės vaisynas.

Gyvulių pagalba.

Ir gyvuliai paremia augalus sėjos darbe. Didieji keturkojai ir mažesni gyvulėliai, paukščiai ir skruzdės — visi jie yra augalų panaudojami sėjos tikslui. Čia augalams taip pat reikia sueiti į įvairius santykius su tais sėjikais ir daugeriopai prie jų gyvenimo būdo ir skonio prisitaikyti. Vandens augalui pravartu sueiti į santykį su vandens paukščiu, o sausumos augalui su sausumos gyvuliu. Nevisumet augalo santykiai su gyvuliais yra šiems pastariesiems naudingi, nes nevisi augalai jiems atsiteisia už patarnavimą.

Toksai yra lakišius (Bidens tripartitus). Jo vaisius turi du iš taurėlapių pasidariusiu vąšuotu dantuku. Tuodu dantukai įsisega į plaukus einančiam pro šalį gyvuliui arba žmogui į drabužį ir tuo būdu dažnai nusiunčia savo sėklas net labai tolį į šalį. Kiti lakišiai turi po tris ir net daugiau dantukų. Lakišius galima išgirsti kartais „ubagžolėmis" vadinant, nes jie, be abejojimo, ir elgetomis savo sėjai pasinaudoja. Del tos pačios priežasties vokiečiai vadina lakišių vaisius elgetų utėlėmis. Jie auga pagrioviais, pakūdriais ir šiaip drėgnesnėse vietose. Žiedai geltoni, smulkūs, susibūrę į galvutes, kaip pienės žiedai. Vaisiai taip pat stovi galvutėse, bet į drabužį, į plaukus ar į kitą kokį daiktą kimba ir vienas vaisius, todel vienos galvutės vaisių gali atsidurti įvairiose vietose. — Kimbaros (Galium) vaisiai, augalo stiebelis taip pat, apaugę dygliais, todel jie gali stipriai įsisegti gyvuliui į plaukus ir žmogui į drabužį.

Taip pat pasielgia morka, varnalėša, bajorūnas (Geum urbanum) ir didelė daugybė kitų augalų. Jų vaisiai turi arba tokius padargus įsikabinti, kaip kimbaros, kur visas vaisiaus paviršis apaugęs dygliais, arba tokius dantukus — vąšelius, kaip lakišius, arba kaip bajorūnas, kurio piestelės liemuo, augalui peržydėjus, į ilgį paūgėjęs, sumedėja, arba kaip varnalėšos, kurios prisikabina visa galvutė ir t. t. Kadangi veik viena dešimtoji žydimųjų augalų dalis yra išplatinama gyvulių tokiu būdu, kaip čia paminėtieji, tad numanu, kad įvairių prietaisų, kurių augalai tam reikalui turi, skaičius taip pat nemažas.

Kitas būdas, kuriuo augalas pasikviečia gyvulį pagalbon, yra kitoniškesnis: aukščiau minėtųjų augalų vaisius gyvulys gali išplatinti, jų visai nepastebėjęs, o tuos, apie kuriuos dabar kalbama, jisai turi pamatyti. Į šią grupę skiriame, būtent., tuos augalus, kurių vaisius gyvuliai ėda arba renka maistui. Tų augalų vaisiai neturi tam tikrų kibtukų, išaugų, dyglių, šerelių ar kitų atatinkamų padargų įsisegti.

Kvapniosios žibuoklės (Viola odorata), kregždažolės arba siutžolės (Chelidonium majus), taukės (Symphytum officinale), kurčiosios dilgėlės sėklos, vaisiaus skiltys arba riešutėliai turi po mėsingą, skruzdėms gardų priedėlį (prielipą), kurį skruzdės mėgsta ėsti ir minėtus vaisius išnešioja. Kad ir prielipą skruzdės nuėda, tai vaisiui nieko nepakenkia; prielipas šiuo atveju suvaidina tokį pat vaidmenį, kaip kitų augalų vaisių kibtukai, arba dy-

gleliai. Skruzdės nuėda tik minėtus prielipus, bet kiti sėjikai, pavyzdžiui, paukščiai, dažnai sulesa jų platinamų augalų sėklas drauge su vaisiais. — Tačiau augalui nebūna iš to nuostolio, jei jo sėklos paukščio viduriams yra nesuvirškinamos, kaip antai, ievos sėklos arba žemuogės riešutėliai, kurie dygsta ir iš paukščio vidurių išėję. Tiek ievos, tiek žemuogės vaisiai yra spalvoti, bet jų spalvos tampa aiškios tik tuomet, kada sėklos nunokę. Žali ievos kaulavaisiai ir žemuogės uogos, kol nenunokę, tarpe žalių lapų sunku matyti, bet kai nunoksta, vienas ir antra puolą į akį. Apskritai, šios rūšies vaisių (šermukšnių, putinų, vyšnių, slyvų, pakalnučių, erškėčių, obelų, mėlynių, bruknių ir d. k.) spalvų reikšmę geriau suprasime, jei atminsime, kieno ir kokiu būdu tie vaisiai platinami. Kaip įvairios žiedlapių spalvos yra vabzdžiams į žiedą pasikviesti, kad, pats to nežinodamas, jį apdulkintų, taip ir nunokusių vaisių spalvos yra įvairiems „sėjikams" pasiraginti. Čia pravers dar paminėjus, kad ne visų vaisių sėklas gyvuliai praryja, o paukščiai prarytas sėklas dažnai jau iš gūžio atryja ir išmeta laukan.

Riešutus, jei dar vieną pavyzdį minėtume, išmėto įvairūs gyvulėliai ir paukščiai: geniai, voverės ir kiti. Jie nešasi tų vaisių į savo žiemos sandėlius, bet arba benešiodami dalį išmėto arba, kas taip pat atsitinka, užmiršta savo sandėly. Ir šernai, kurie riešutus mėgsta, vieną, kitą, žemę beknisdami, palieka užkastą.

Vandens pagalba.

Vanduo toli gražu tiek nepadeda augalams sėjos darbe, kiek vėjas. Kaipo pavyzdys vandens pagalbai ir vaisiaus prisitaikymui prie jos parodyti, dera vandeninės lelijos sėklų išsiplatinimo būdas. Vandeninė lelija (Nymphaca alba), kaip žinoma, auga tvenkiniuose ir ežeruose. Jos uogų panašumo vaisiai daugializdžiai (daugiaslapčiai) daugeliu sėklų kiekvienas. Kiekviena sėkla turi baltą apvalkalą, po kuriuo, sėklai nunokus, atsiranda oro pūslelė. Del to sėkla neskęsta, o vandens srovė arba vėjas gali ją nunešti tolyn nuo to augalo, iš kurio ji yra kilus. Kai apvalkalėlis nupūva, sėkla krinta dugnan, žemėn, ir dygsta. Tuo būdu vandeninė lelija negali išeiti į kitus vandenis, pavyzdžiui, į kitą ežerą. Bet paukščiai perneša jos sėklų ir toliau, nes minėtasai sėklos apvalkalėlis yra gleimėtas, lipnus, todel, prilipęs paukščiui prie plunksnų ar snapo, gali su juo nukeliauti į visai naujas vietas. Kaip iš to pavyzdžio matyti vandens platinami vaisiai turi neperdidelį palyginamąjį svorį, nes šiaip jie nepaplauktų. Vėjo sėjami vaisiai turi lėktuvėlių ir t.t., o šie poringą, oro pilną apivaisį. Be to, vandens platinamų vaisių apvalkalas turi būti arba kietas, vandeniui ilgai neįveikiamas, arba vandens nesuvilgomas, jei tokiems vaisiams reikia ilgiau vandenyje, ypač jūrių, būti. Vandens augalai turi kur kas mažiau jų platinimo būdui atatinkamų prietaisų, kaip anemochoriniai arba zoochoriniai augalai.

Autochoriniai augalai.

Iki šiol kalbėjome apie augalus, kurių vaisiams padeda išsiplatinti vėjas (anemochoriniai augalai), gyvuliai (zoochoriniai augalai) ir vanduo (hydatochoriniai augalai). Lieka dar pasakyti apie ketvirtą vaisių išplatinimo būdą, tariant apie autochorinius augalus, tai yra tokius augalus, kurie išplatina vaisius savo išgalėmis. Pastebėtinu būdu paberia savo sėklas balzaminas (Impatiens noli me tangere). Jo vaisiai panėši į ankštarą,

bet atsidaro penkiomis skiltimis, kurios, atsipalaiduodamos nuo viduj esančio mietelio, vienu momentu įvijai susisuka ir, taip kiekviena besisukdama, sviedžia sėklas į šalį. Gana prie jo, šiaip sultingo, vaisiaus prisilytėti pirštais, kad pajustum, kaip skiltys greit susiraito. — Žirnių ir šebalbonų ankštys, išnokusios ir pačios atsidarydamos, taip pat pajėgia numesti sėklas toliau į šalį. Ir kvapnioji žibuoklė yra nevisai skruzdėlėmis atsidėjusi, nes ir pati sėklas svaido, būtent, kai jos dėželė ima džiūti ir jos trijų skilčių šonais riestis. Iš svetimesnių augalų galima paminėti Ecballium, claterium, vokiečių „Spritzgurke", arba rusų „biešenij ogurec", gavęs abu savo vardu del to, kad, viena, jo vaisiai panėši į agurką ir, antra, kai nunokę krinta nuo savo koto, tai gleimėtą skystį drauge su sėklomis sviedžia laukan „kaip pasiutę" pro tą skylę, kuri atsirado nuo koto nutrūkus. Žinia, kad šiuo būdu augalai savo vaisių kažin kur toli numesti nevalioja.

Baigiant, tenka dar pasakyti porą žodžių apie kai kurių augalų gebėjimą pasėti savo sėklas į joms atatinkamą vietą ir apie kai kurių augalų gebėjimą užkasti savo sėklas žemėje. Pirmąji gebėjimą parodo viena pietų Europos linelio veislė (Linaria cymbalaria), auganti uolose ir senuose mūruose. To augalo žiedakočiai, kol žiedai žydi, esti atgręžti į šviesą, bet kai tik apsivaisina, tai slepias tamson, vadinas nusigręžia uolos ir mūro plyšių linkui. Į tuos plyšius linelis išberia savo sėklas, nes tik juos vienuos yra sėkloms dygti tinkamos žemės. Taigi, ką kiti augalai padaro, labai daug sėklų į visas šalis išsiuntinėdami, kad nors kelinta jų dalis rastų sau tinkamų vietų, minėtasai linelis pasigelbsti žiedvedžius stiebelius tai į saulę (teigiamasis helijotropizmas), tai iš saulės (neigiamasis helijotropizmas) kreipdamas. — Kitas, ir mūsų žemėje neretas augalėlis, — Erodium cicutarium — grėbleliais, garniuku, snapeniu, delgučiu, o gal būt, dar ir kitaip kaip vadinamas, pajėgia savo sėklas į žemę įrausti. Jo nunokusis vaisius panėši į paukščio galvą ilgu snapu, bet tai yra skiltinis vaisius, susidedąs iš penkių vaiselių. Kiekviena vaisiaus skiltis turi po vieną ilgą akuotą, kurisai oro drėgmei kitėjant, įvijai, kaip grąžtas, susisuka. Akuoto viršugaliui į žemę atsirėmus, o viduriui sukantis, sėkla įsigręžia žemėn.

V. Vilkaitis.

Žmogaus gyvybės pailginimas ir organizmo pajauninimas sulig Šteinachu.

Žmogaus gyvybės pailginimo problema žmonijai nėr nauja. Ji rūpėjo antikiniais laikais, alkemikų perijode, tebėra aktuali ir šių dienų pasauliui. Be abejojimo, kiekviename kalbamajame perijode tasai žmogaus gyvatos klausimas buvo vartaliojamas ir bandomas spręst priklausomai gyvenamojo amžiaus mokslo, jo karakteringomis savybėmis, bet tatai mums ne taip ir rūpi, lygiai kaip kad ir tos problemos nagrinėjimo motyvai. Kiekvienam ir taip aišku sveikatą, o ypač amžiaus prailginimą, esant svarbiu būties klausimu.

Tolygiu būdu ir organizmo pajauninimo problema nėra visai nauja ir ne Šteinachas pirmas tuo reikalu dirbo bei dirba. Šiam vokiečių mokslininkui tenka ta garbė, kad jis kalbamąją problemą ėmėsi spręst šių dienų mokslo eksperimento pasigaudamas.

I.

XIV-tasai internacinis igijenos ir demografijos kongresas padarė išvedimą, kad amžiaus ilgumas esąs tiesiog proporcingas gyvenamosios vietos sąlygų savybėms. Sakysim, juo žmogus ilgiau natūringai gyvena arti gamtos, juo jo, iš viso imant, ir amžius ilgesnis. Mat, žmogaus gyvenimas yra reikalingas idealingo švarumo visais atžvilgiais, pradedant nuo oro ir baigiant oda. O tirštai gyvenamose vietose (miestuose, miesteliuose) oras labiau dulkėtas ir suoduotas, negu fabrikų rajone. Todėl grįžimas į gamtą jau paskutiniais dešimtmečiais—tapo aktualus ir žavįs obalsis Vidurinėj Europoj [1]). Ir gydymasis gamtos jėgomis turi įžymių atstovų, kaip Kneipas, Prisnitcas, Riklis ir k.

Pasak daugelio šitos srovės šalininkų ir skelbėjų, žmogaus ligų ir dvasinių bei kūninių trūkumų priežastim yra apdaras. (Difenbach, Gutzeit, Nagel). Juk faktas, kad žmogus gimstąs nuogas, aiškių aiškiausia nurodąs, jog ir pati gamta yra žmogų skyrus gyventi nuogą. Klimato kitimas negalįs būt apdaro pateisinimu, nes Ugnižemės užgrūdintos moterys, tebūdamos mažai pridengtos, maitina nuogomis krūtimis vaikus sniego vėtroje; arba vėl tatai patvirtina visai nuogi eskimai, kuriuos aprašė Nansenas [2]). Ir šiandie Vokietijoj, Danijoj, Austrijoj turi žymių teigiamų vaisių vadinamos oro gydyklos, o „nuogybės kultas“ darosi vis populeringesnis ir suprantamesnis dalykas. Be abejojimo, daugelis „grįžimo gamton“ fanatikų per daug toli nužengė ir užmiršo aukso vidurį. Už tai juos girti ne tenka. Bet bendrai imant, toji pastanga grąžinti žmogų į sveikas ir prigimtas gyvenimo apystovas yra girtina ir svarstytina. Tereikia atskirti pelus nuo grūdų, suvokti

---

[1]) Tuo atžvilgiu Amerikoje yra net literatūros srovė, skelbianti gyvenimą arti gamtos. Ir Tolstojns yra natūrinio gyvenimo šalininkas.

[2]) Plačiau apie apdarą ir su tuo surištas problemas žiūr. „Naujosios Vaidilutės“ 1-jų (1921—1922) m. 2—3 ir k. sąsiuviniai. Red.

kas gera ir protinga. O gera yra daug J. Mileris pažymi pastangas visur ir visumet kvepuot tyru oru, steigimą viešų atmosferinių vonių ir privatinių saulės vonių, pastangas suprastint ir sutikslint sveikatos atžvilgiu apdarą ir t. t.

— Kad ir lietuviai yra šiek tiek nutolę nuo natūringo ir gamtinio gyvenimo, yra visai aišku. Užtenka patyrinėti mūsų senovės tautinius žaidimus bei pramogas, kad prie tos išvados prieitum. Kylant kultūrai, mažėja intensingo fizinio darbo reikalas ir einąs iš čia fizinis sutingimas keičia gyvenimo būdą ir sveiką poilsio sunaudojimą. Nyksta tautiniai žaidimai bei pramogos, laisvasis laikas leidžiamas tvankiam kambary, persivalgoma ir svaiginamasi. O teisingu prof. Skvorcovo pažymėjimu, netyras oras, nešvarus kūnas, neigijeningas apdaras ir trobos pamažu ir nežymiai daro pirštu prikišamai aiškios žalingos įtakos, ir tų faktorių veikimas yra aiškiai ardąs žmogaus sveikatą. Ir jau prieš 60—100 metų aiškiai buvęs pastebimas lietuvių odos užgrūdinimas bei tyro oro pamėgimas ir fizinių jėgų, kaipo sveikatos galimybės įvertinimas, — šiandie jau yra, gali sakyti, praeities dalykas. Ir kiekvienas igijologas, akyliai peržiūrėjęs bažnytines mirusių žinias, aiškiai matys, kad lietuvių gyvenamojo amžiaus trumpėjimo priežastim vienoj pusėj yra palengvėjęs darbas ir senovės sportinio pobūdžio pramogų pametimas, antroj pusej—aiškus kūno odos užleidimas ir išlepinimas—„nuogumo kulto" nebojimas. Ir trečioji amžiaus trumpėjimo priežastis bus mūsų vergėjų dvarininkų žmonėms baudžiauninkams brukte bruktas alkoolis ir draudimas šviestis. Su šitais mano išvedimais yra sunku nesutikti, ir ginčo tegali kilti del išsivadavimo priemonių. Tik be reikalo A. Jakštas [1]), sutikdamas su Linkuvos Dėdės nuomone apie mūsų tautos fizinės sveikatos menkėjimo faktą, viso to priežastini lyg mato—ligi 8 valandų darbo dienos sutrumpinimą. O tas tėra viena ir neišvengtina priežastis. Reikia juk teikti žmonijai galimybių ir dvasiniu atžvilgiu plėtotis, o darbo palengvėjimo žalingus sveikatai davinius galima atitaisyti užmirštomis senovės lietuvių pramogomis bei klasiniu sportu ir „nuogybės kultu".

Nėra jokio abejojimo, kad žmogus, vengiąs visa, kas žalingai veikia organizmą, gyventų daug ilgiau, negu nusižengiąs igijenos desniams. Neprotinga būtų su šituo tvirtinimu nesutikt vien delto, kad keli išimtini asmens pragyveno 90—100 metų, nebodami igijenos ir be tikslo energiją aikvodami. Neabejotina tik, kad tie nesusilaikėliai arba gyveno itin gerose pertekusio gyvenimo sąlygose, arba tikrai būt dar ilgiau gyvenę patys ir jų ainiai, jei būtų stropiai žiūrėję igijenos, kuri juk nustatyta gamtos desniais vaduojantis. Tiesa, mokslininkai negali susitarti del gamtos nustatyto žmogui amžiaus ilgio; vieni tenkinasi 80 metų, kiti 140, o tretieji 150 metų, bet, iš viso imant, visi sutinka, kad žmogaus gyvenimas gali būti žymiai ilgesnis ir ne taip anksti sęstąs, jei visi organai bus išlavinti ir išvystyti gamtos nustatytose ribose, o pačios gyvenimo sąlygos būsią galimai idealingos.

— Jau Ničė teisingai nurodė, kad gyvenimo nuovargis ir šių dienų kartos negajumas pareinąs nuo kvėpuojamojo oro. Juk ir iš tikrųjų, kur tik nepažvelgsi, visur perdėm kvėpuojama sugedusiu oru—tikrais organizmui nuodais: ir mokykloje, ir teatre, ir klūbuose, ir traukiniuose, ir kavinėse, ir namie ir t. t. Be reikalo tik daugelis, norėdami nuramint save, dveitą valandų kasdien vaikščioja ir mano esą panaikinę žalingą įstaigų ir gyvenamųjų trobų sugedusio oro įtaką. Taip pat ir mūsų ūkininkai, nors didžiąją dienos dalį esti ore, bet miegodami kambary, itin rudens ir žiemos

[1]) 1921 m. „Draugijos" 9—10 Nr.

metu, perdėm kvėpuoja iškvėpuotu ir šiaip suterštu oru. Todėl ir pastebima mūsų ūkininkai sergą plaučių logomis, o jų vaikučiai, būdami sugrūsti vienon kamaron, yra išblyškę, pageltę, sunykę. Ir klaidinga būtų manyti, kad protingas naudojimasis gyvenimo smagumais gali lemiančiai paveikt amžiaus ilgumą. Tatai būtu ir nenaturalu.

Gamtoje viskas eina nuosakiai. Jei mūsu bočiai nukrypo nuo natūrinio gyvenimo per keletą dešimtų metų, tai tą paklaidą atitaisyti nepavyks staiga. Mūsų gydytojų ir igijeninkų uždavinys atsidėjus dirbti ir viešojo bei asmeninio gyvenimo sąlygų pagerinimui, kad nors jau paaugančioji karta turėtų galimybių eiti į idealą (J. Mileris)[1].

Baigdami šį skyrių mes norim kreipti dėmėsį į tvirtinimą, kad sveikatos ir amžiaus pailginimui reikia esą būtinai a n k s t i k e l t i. Mums ta nuomonė atrodo klaidinga, ypač kuomet ji taikoma mūsų ūkininkams. Inteligentijai, gali būti, kad toji taisyklė ir tinka, nes jeigu ji anksti nekeltų, tai galėtų ir supelėti fizinai nėmaž nedirbdama. O ūkininkai taip perdėm apkrauti darbais, kad nuovargis dažnai virsta pervargimu del poilsio stokos. Todėl daug svarbiau yra pakankamas miegas, negu ankstybas kėlimas.

Linkuva 1921. XII. 19. K a r. D i n e i k a.

II.

Visoj Lietuvoj yra žinoma pasaka apie poną Tvardauskį, kuris, norėdamas tapti jaunu, ėmėsi tam tikrų įmonių. Kas senovėj buvo pasaka, tas dabar tampa realybe. Šių dienų mokslo bandymai palietė ir žmogaus organizmo pajauninimo sferą ir tos pajauninimo problemos praktingas išsprendėjas yra Šteinachas[2]. Jis yra jau toj srity atlikęs priruošiamąji tyrimo darbą ir savo metodą ne vien išbandęs su žiurkėmis, kurias uoliai laboratorijoj 10 metų tyrinėjo, bet ir su žmonėmis[3]).

Organizmo gyvatos procesų išaiškinimui buvo manoma net lig XIX š. pusės, kad tą vaidmenį vaidina syvai. Geningas vokiečių mokslininkas Virchovas syvų, arba „humoralinių", pažiūrų vietoj patiekė naują teoriją, būtent, celularinę, kuri visus organinius procesus steigiasi išaiškint narvelių (celula) ypatybėmis. Nors Virchovo ir jo mokinių darbai padarė mediciną tiksliuoju mokslu, nes narveliai prieinami apčiuopiamam pažinimui (mikroskopiniams tyrimams), betgi kaip humoralinė taip ir celularinė teorijos yra vienpusiškos, nes organizme veikia ir narveliai ir syvai; todel visus gyvybės procesus aiškint vien narvelių ypatybėmis ir jų apkitimais yra netikslu, nes syvai daro įtakos narveliams. Naujojoj fizijologijoj ir bijologijoj yra tendencijos aiškint organinius procesus v. „hormonais", t. y., tokia substancija, kuri, būdama organinių syvų sudėtine dalimi, daro įvairios įtakos organizmo narveliams. Hormonų teorija kyla iš adrenalino ypatybių pastebėjimo, būtent: adrenalinas turi ypatybę, patekęs į kraują ar kitus organizmo syvus, paveikti, kaip sako kai kurie fizijologai, raumenų nervus, kurie sutraukia raumenis ir tuo būdu sulaiko kraujo tekėjimą, apskritai,—visų organizmo syvų (kaip gleivės) veikimą. Taigi, adrenalinas turi savybę sutraukti liaukas, kuriomis plaukia organizmo syvai; bet yra tokių substancijų,

[1]) Kiek žinome, 1922 metais Tauragėje būsianti įkūrta gydykla, kuri gydysianti plaučių ligas oru ir tinkama priežiūra. Tatai yra sveikintinas žygis «nuogybės kulto» Lietuvoj atnaujinimo atžvilgiu.

[2]) Steinach, Verjüngung u. s. w. Berlin 1920. Prof. S. Abramov, Problema omoloženija po Šteinachu.

[3]) Ligi problemos išsprendimo dar toli gražu; plg. kitą čia jau einamąjį d-ro Lyko straipsnį. R e d.

kurios išplečia liaukas ir tuo skatina organinių syvų veikimą. Tokios substancijos, kurios ar skatinamai ar trūkdomai veikia organinių procesų bėgį, vadinamos „hormonais". Hormonų formacijos vieta—tai vidujinės sekrecijos liaukos. Hormonų uždavinys—tai gyvybės, organinių procesų koordinacija. Manoma, jog kiekvienas organinis procesas turįs savo hormonų, taigi, esama lytinio, smagenų priedėlio (jo priklauso organizmo augimas), skydiškos liaukos (щитовидная железа) (jos priklauso organizmo medžiagos kitimas) ir daug kitų hormonų.

Hormonų teorija tai ne Šteinacho išradimas, bet Šteinachui garbė del eksperimentinio ištyrimo lyties hormono, kurio priklauso antrinių lyties žymių išsivystymas, lytinių jausmų atsiradimas ir toks organizmo būvis, kurs yra priešingas senatvės supratimui. Lytinio hormono idėja kilo Šteinachui iš fakto, jog jaunųjų kastratų organizmo brendimas eina visai kitais keliais: tokių kastratų nesubręsta lyties narys, sėklinės pūslelės, spermos liauka, neauga barzda ir ūsai, o kastračių (kastruotų moterų) nesuauga gimtys (матка) ir kručių liaukos. (Tai sudaro antrines lyties žymes). Šitas kastratų ypatybes Šteinachas tiksliai ištyrė žindamuose: jis kastravo jaunas žiurkes ir sekė jų organizmo brendimą; kastruotoms žiurkėms Šteinachas perskiepindavo į papilvę kitos žiūrkės trūkstamuosius lyties organus (patinams—kiaušelius) ir tuomet žiurkių organizmas pradėdavo bręsti normingai.

Dalyko aiškumui imam ištraukas iš Šteinacho protokolų: „Žiūrkės patinui $1^{1}/_{4}$ metų amžiaus, praėjus trims mėnesiams po kastracijos, sėklinės pūslelės, paprastai sekreto ištemptos, pasirodė įkritusiomis, tuščiomis, žymiai sumažėjusiomis. Sperminė (предстательная) liauka maža, išblyškusi, suraukta. Lytinė potencija būdavo arba visai išnykus arba žymiai sumažėjus. Perskiepinant į papilvės raumenis jaunųjų patinėlių kiaušelius, pavyko atgaivint potencija iki paprasto laipsnio ir intensingu augimu atstatydint buvusį didumą, formą ir antrinių lities žymių funkcijas".. — (iš prof. Abramovo).

Antras protokolas liečia pataičių eilę: „Jūrių kiauliukės, vos apsivaikavusios (atsivedusios vaikų), buvo kastruotos. Jau po kelių dienų žymiai sumažėjo, ir pienas iš spenių pradėjo eiti netaisyklingai, kurs, paprastai, trunka 4 — 5 savaites. Po 8 — 10 dienų pienas visai nutrūko; iš spenių galima buvo išspaust tik vandeninį skysčių. Krūtinės liaukos susitraukė. Speniai tapo mažučiai, atrofingi. Gyvuliukai nerodė mažiausio lytinio palinkimo. Patelės griežtai gynėsi nuo patinėlių ir nerodė nė mažiausių rujos (течка) žymių. Praėjus 16 dienų po perskiepinimo dviejų dėčių (ovarijų) iš kitos, ką tik apsivaikavusios pataitės, buvo pastebėtas spenelių didėjimas ir išputimas, krūtinės liaukos išsitempė, pradėjo eiti pienas, kurs ėjo be pertraukos dvi savaiti. Patelėms atsirado rujos noras ir jos pradėjo prisileisti patinėlius. Perpjovus, rasta gerai išsivysčiusios gimtys, savo talpumu beveik lygios su pirmos savaitės vaikingos pataitės gimtimis. Tokiu būdu buvo pašalinta ne tik gimčių atrofija, kaipo kastracijos davinys, bet dar buvo sukeltas net per didelis jos augimas. Antrinės lyties žymės (вторичные половые признаки) buvo visai atgaivintos" (iš prof. S. Abramovo).

Šteinacho bendradarbis kirurgas Lichtenšternas padarė tris panašias operacijas su žmonėmis. Tai buvo pacientai, kastruoti del traumatinių sužeidimų ir kiaušelių tuberkuliozo arba įgimti eunuchojidai (bekiaušiai); jų lytinės žymės buvo atrofuotos, jų lytiniai jausmai — išnykę. Perkėlimui paimta žmogaus kiaušeliai ir įsodinti į pilvo raumenis. Po šito ligoniai pradėjo ne taip greit įvargti nuo darbo, išnyko jų raumenų silpnumas.

apatija, atminties susilpnėjimas, restauravosi lytinių jausmų gyvata, atsirado potencija. Taip pat atsigavo antrinės lyties žymės (barzda, ūsai, eunuchojidų padidėjo išoriniai lyties organai). Šitie bandymai aiškina lytinių liaukų hormonų veikmę lyties ypatybių išsivystyme (prof. S. Abramovas).

Toliau, Steinachas įrodė, jog yra du lyties hormonu: vyriškasis ir moteriškasis, kuriuodu gamina vyriškosios ir moteriškosios lyties liaukos. Šitie hormonai specifingi ir antagoningi. Vyriškasis lyties hormonas sukelia vyriškųjų lyties žymių vystymąsi ir vyriškąją būdo bei erotikos struktūrą, slopindamas moteriškąsias lyties žymes ir moteriškąją erotiką. Moteriškasis hormonas atlieka vyriškajam hormonui priešingą darbą, t. y., jis taip pat yra specifingas, nes vyrų kiaušeliai (яички) ir moterų dėtys (яичники) turi atskirus hormonus. Šitos teorijos teisingumą Šteinachas įrodė bandymais; perskiepindamas dėtis kastruotiems patinėliams, jis pastebėjo: 1) kūno didumas ir jo dalių santykiai tapo karakteringai moteriški: patinai visumet didesni už pataites; jų galva didesnė; o feminuotų patinų anatominiai kūno skirtumai patapo typingi moteriški; galvos talpa ir kūno dydis žymiai sumažėjo; 2) griaučiai, didumo ir storumo atžvilgiu, tapo moteriški; 3) plaukai tapo moteriški, t y., trumpesni ir minkštesni; 4) užpakalinėj kūno daly atsirado taukų, kaip tat karakteringa pataitėms; 5) nepaprastai padidėjo krūtinės liaukos ir speniai ir tam tikromis sąlygomis feminuoti patinai duodavo tiek pieno, jog galima buvo jų pienu maitinti vaikus, ir 6) feminuotų patinų psikė virto karakteringai moteriška: patinams sekiojant, jie darė «uodegos refleksą», nuo susiėjimo (coitus) gynėsi užpakalinėmis kojelėmis; su vaikais apsieidavo moteriškai: peni juos savo speniais, rodo pakankamai kantrumo ir rūpestingumo; nefeminuoti patinai apsieidavo su feminuotais, kaip su pataitėmis: nevadina jų į kovą, žaidžia ir kokietuoja su jais; jų artimybėje gauna erekcijos, — to visa niekumet nepastebima santyky su kastratais. Taip pat kastratai, kuriems neperskiepinta moteriškų dėčių, nerodo nė mažiausio moteriškumo: tai yra visai belytės būtybės.

Vaisingai ištyręs patinų feminaciją (sumoterinimą), Šteinachas perėjo į pataičių maskulinaciją (suvyrinimą), kuri pasiekiama tuo pat būdu, būtent: vyriškųjų kiaušėlių perkėlimu.

Rezultate pasirodė, jog maskulinuotos pataitės auga daug intensingiau, negu kastruotos pataitės, ir savo kūno didumu artinas į patinus; galvos kūno santykiai tampa vyriški; plaukai šiurkštesni. Vagina sumažėja. Psikė vyrėja: jei maskulinuotai pataitei įleist į narvelį patiną, tai ji jį sutinka vyriškai: be sviravimo ji stoja su juo į kovą. Įdomu, jog maskulinuota pataitė, kaip tikras patinas, iš karto pažįsta pataitę rujos perijode, ir ji sukelia maskulinuotai pataitei lytinių pobūdžių: maskulinuota pataitė pradeda sekiot, lipa ant jos, daro kojito pastangų. (Iš prof. Abramovo „Проблема омоложенія по Штейнаху“ Berlin 1921).

Kaip matome, Šteinachas, perkeldinėdamas žiurkėms priešingos lyties liaukas (su hormonais), padarydavo jas pederastais bei homoseksualistais. Tai sukėlė jam mintį, jog žmonių „homoseksualizmas“, arba, kaip jį antikinėj senovėje vadino, lesbine meilė (Amor lesbicus), taip pat kyla iš to, jog kai kuriuos subjektus gamta per klaidą apdovanojo moteriškais (o moteris—vyriškais) hormonais; todel tokie indivydai ir linksta į vienodos lyties indivydus, iš ko kyla bjauri seksinė anomalija—pederastija, arba homoseksualizmas. Remdamasis šituo faktu, Šteinachas patarė savo bendradarbiui kirurgui Lichtenšternui pacijentams homoseksualistams išimt jų kiaušelius ir įskiepint jiems normingus vyriškus kiaušelius. Šita operacija Lichtenšternas išgydė viena homoseksualistą, kuris, praėjus kuriam laikui po

operacijos, virtęs normingu heteroseksualistu. Dr-ui Mühsam'ui (prof. Abramovo 55 pusl.) pasisekė kiaušelių perkeitimo operacijos keliu išgydyt net penketą seksualinių psikopatų homoseksualistų. Pats Šteinachas mikroskopu tyrinėjo homoseksualistų kiaušelių sąstatą, ir rado, jog jų kiaušelių narveliai panašūs į moteriškuosius (Žiūr. Archiv für Entwicklungsmechanik der Organismen 1920). Tokiu būdu šis Šteinacho išradimas duoda gerų perspektivų psikopatologijos mokslui.

Jau nuo senų senovės žinomas faktas, jog kastratai daug greičiau sensta, negu normingi žmonės. Taip pat žinoma, jog perankstyba senatvė paprastai rišasi su lytine impotencija. Iš šito fakto Steinachas padarė išvedimą, jog lyties hormonas kartu yra ir organizmo subrendimo bei jaunatvės hormonu, ir jei rast būdą, kaip sustiprint lyties hormoną, tai tuo pačiu organizmas būtų apsaugotas nuo senatvės ir būtų pailgintas jaunatvės perijodas. Tai Šteinachui atrodė pasiekiama susilpnėjusio hormono laikinu apsaugojimu nuo aikvojimosi, kad tuo būdu įgalinus jį sustiprėti, o tai pasiekiama abipusiu perrišimu sėklos išvedamųjų kanalų (сѣмявыводящій протокъ). Tuo tikslu ėmėsi Šteinachas daryt nesuskaitomus bandymus su žiurkėmis, kurias jis tyčia augino savo laboratorijoj, kad galėtų atskirt sveikąsias pasenusias žiurkes nuo jaunų ligonių.

Na ir daug vargšių žiurkelių nukentėjo nuo Šteinacho lanceto! Jis juk jų turėjo daugybę savo laboratorijoj ir su jomis operavo ištisus dešimtį metų.

Prieš pradėdamas žiurkių jauninimą, Šteinachas turėjo tiksliai ištirti natūralinės senatvės simptomus.

Šitų jo tyrimų rezultate pasirodė, jog pastoviomis senatvės ypatybėmis yra: 1) Plikimas: pasenosios žiurkės pradeda plikti; plaukų mukimas prasideda nuo mašnelės ir šlaunų ir iš ten pereina į nugarą. Kartais plikimas galima supainiot su paprastu nusišėrimu, kurį dažnai padaro parazitai; čia padeda dezinfekcija; jei po dezinfekcijos plaukai tebemunka, tai reiškia, jog gyvulys sensta. 2) Senatvei prasidedant, pastebimas staigus svorio mažėjimas. 3) Pasenusio gyvulio skeletas daros vis labiau permatomas pro raumenis. 4) Oda raukšlėjasi. 5) Judėjimai tampa lėtesni, nerangesni. 6) Seneliai mėgsta inerciją, poilsį. 7) Apetitas žymiai mažėja. 8) Seniai pasižymi „rimtumu", nes jiems sumažėjusios jėgos ir jie nemėgsta žaidimų, kurie jauniems itin malonūs. 9) Vyriškumas menkėja; tai matyt iš to, jog pasenę indivydai „taikingi": jie nemėgsta kovos, vengia jos; o jauni patinai randa būtinai reikalinga kovot su vienas kitu. 10) Juo indivydas senesnis, juo jo lytinė potencija menkesnė; tuo atžvilgiu Šteinachas skiria senatvę į tris perijodus: pirmajame perijode patinai dar tur erekcijas, nors retesnes ir mažiau intensingas; šitam perijode jie dar sugeba atlikti kojitą. Antrajame perijode patinai pažįsta pataites rujos metu, apuosto jas, daro kojito bandymą, kurs, paprastai, nepasiseka del erekcijos stokos. Po to interesas pataitėmis išnyksta ir patinas nuo jų šalinas. Trečiajame perijode patinai esti visai abejingi del pataičių rujos metu; jie net neatsako į pataičių viliojimus ir į jų flirtą. Tat reiškia, jog lytinis instinktas jau visai išnykęs.

Anatominiai senatvės simptomai: sėklinės pūslės tuščios, surauktos, išblyškusios, kiaušeliai sumažėję; mikroskopu tyrinėjant, nerasta spermos (sėklu) formacijos; lytinė liauka sumažėjus, jų narveliai sutraukti ir atrofuoti; organizmo suliesėjimas, raumenų ir žarnų sudžiūvimas.

Tiksliai ištyręs senatvės simptomus, Šteinachas ėmėsi bandymų su žiurkėmis. Jo darbo ir jo davinių iliustravimui imam dveitą jo protokolų:

Protokolas N 3. Eksperimento pradžia 1911 II. 23.

Žiurkė (patinėlis) atsivesta 1908 m. spalių mėn. (amžius—28 mėn.). Jaunatvėje prarado uodegą, kurios galelis telikęs. Ryškiai pasenęs gyvulėlis. Tiek liesas, jog visur matyt kaulai, ypač nugarkaulis; plaukų maža. Mašnelė ir nugara visai pliki. Visumet susitraukęs, susirietęs. Labai ilgi dantys. Judrumas menkas; eisena lėta, svyruojanti. Laipiot nenori. Eda maža. Del pataičių rujos metu visai abejingas; nė mažiausių lytinio instinkto žymių. Pulsas retesnis.

1911. II. 23. Pilvo perpjovimas. Kiaušeliai atrofingi, balti, dvigubai mažesni už normingus. Sėklinės pūslelės ir lytinė liauka (предстательная железа) atrofuotos, baltos spalvos. Muskulatūra silpna. Abipusis sėklos išvedamųjų kanalų perrišimas.

III. 1. Sveria 183 gr.

III. 13. Gyvulėlis daugiau valosi negu pirma, tapo švaresnis. Eisena greitesnė ir energingesnė. Laipioja narvelio sienelėmis; tapo gyvesnis ir nedaro gilios senatvės įspūdžio.

III 16. Gyvai reaguoja pataitę rujoj; sekioja paskui ją.

III. 27. Gyvumas ir vikrumas. Daug plaukų praplukusiose vietose. Geras apetitas.

III. 28. Kiaušeliai nusileido į mašnelę. Svoris padidėjo 32 gr. Pulsas žymiai pagreitėjo.

III. 30. Visose plikumuose, be vienos, geri nauji plaukeliai. Aiškus linkimas į pataitę rujos perijodu. Sekioja paskui ją, bet kojito neatlieka.

IV. 18. Plykuma, buvusi neapaugusi III. 30, apaugus plaukais. Gyvulėlis pakeitė kailinėlius tankiais ir švariais.

V. 1. Galas. Po prosekcijos rasta žarnos ištemtos, perpildytos glistų. Vienas kiaušelis žymiai didesnis, negu buvo prieš operaciją. Sėklinės pūslelės be atmainų. Lytinė liauka pilkai balta. Žymiai didesnė ir naujesnė negu prieš perrišimą. Muskulatūra sutvirtėjus.

Išvedimas: Nepaisant glistų, kurie žiurkę užmušė, pasirodė pajauninimo žymių.

Protokolas N 9. Bandymo pradžia 1911. II. 4. (Patinėlis) atvestas 1909. III. 1. (23 mėnesių). Nuo 1910 m. vasario neturėjo kojitų, 1910 m. rudenį (rugs. spalių) dar buvo bandomas pataičių rujos perijode ir pasirodė visai impotentingas. Bandymuose sausio mėn. teparodė silpną interesą pataitėmis, bet nedarė pastangų atlikti kojitų. Mašnelė tuščia, (kiaušeliai pasislėpę papilvėj), nuplikusi. Nugaros plaukai reti. Kailinėliai nešvarūs. Gyvulėlis nesivalo net pataitės akyvaizdoje. Jėgų, apetito ir vyriškumo tyrimai parodė aiškius senatvės simptomus.

1911. II. 4. Abipusio sėklų išvedamųjų kanalų perrišimo operacija ir bandomasis pilvo perpjovimas (prosekcija), iš kur pasirodė, jog sėklinės pūslelės tuščios, įkritusios, išblyškusios; lytinė liauka maža, atrofuota, baltos spalvos.

II. 22. Mašnelė prisipildė (kiaušeliai nusileido atgal), tysta gyvulėliui bėgant, apaugo naujais plaukeliais. Taip pat nugara. Gyvulėlis uoliai valosi. Kailinėliai pradėjo blizgėt. Stiprus apetitas. Svoris padidėjo 40 gr. Atsirado gyvumo, jautrumo. Pataitė (ne rujos metu) sukelia erekcijas, sekiojimą, flirtą ir bandymą apdengt ją.

II. 25. Įleista į narvelį pataitė rujos perijode. Greitas, be priruošiamojo flirto, pakartojamas griežtas kojitas. Protarpiais uoliai gerinas.

III. 1. Vyriškumo bandymuose elgiasi perdėm agresingai, kaip jauniklis.

III. 3. Bandant su pataite rujos būvy neprisotintas susijudinimas. Visiškas temperamento atsimainymas. Pasirodė stipresnis už jaunuosius patinus: daro 7 kojitus per 10 minučių.

III. 6. Sveria 60 gr daugiau negu prieš operaciją. Nepaprastai ėdrus.

III. 7. Tyrimas su pataite rujos metu: lytinis intensingumas padidėjęs, nepabaigiamas kojitas, nepaprastai stiprios ir ilgos erekcijos.

III. 8. Bandoma su pataitėmis ne rujos metu, kai jos energingai ginas. Pataitės verčiamos prievarta atlikt kojitą (normalus patinas, paprastai, to nedaro). Pataitę išėmus, patinas įniršęs bėgiojo, daužėsi narvely ir ilgai negalėjo nurimt.

III. 13. Visos plikės išnyko... Kailinėliai švarūs ir blizga.

III. 20. Pilvo prosekcija antrinių lyties žymių apžiūrėjimui. Sulyginamai su pirmąja prosekcija krinta į akis riebalų gausingumas ir raumenų stiprumas. Lytinė liauka nemažo didumo, pilna, skaidri, pilna sekrecijos. Sėkliniai maišeliai (pūslelės) dideli, sekrecijos ištempti. Abudu organu del persipildymo sekrecija lenda ir žaizdos laukan. Didelis skirtumas sulyginant su pirmąja operacija. Naujas ūgis, panaujinta lytinių žymių funkcija; lytinės žymės visai atatinka įgimtai lytinei jėgai.

III. 28. Žaizda užgijus.

V. 10. Trejetas mėnesių po perrišimo. Aukšta potencija. Jaunuoliškumas. Puikus, švarus kailelis. Bandant jėgas — lengvai užlipa ant statinukės ir pasiekia padėtus ten taukus. Bandant vyriškumą — pasiutiškai puola savo rivalą, parverčia jo narvelį, kramto jį, reikalingas prievarta suvaldyt; svoris padidėjo 80 gr.

VII. 1. Vienodai gerai atrodo. Išvaizda nekinta. Mašnelė apaugusi tankiais plaukais.

IX. 14. Normali potencija lieka per 7 mėn. Truputį dūslus kvėpavimas.

IX. 24. Galas. Perpjovus, rasta mažas užsisėtrijimas plaučiuose. Antrinės lyties žymės jaunybės pavidale.

Išvedimas: Gyvulys pragyveno 8 mėn. po perrišimo; be to, 7 mėn. gyveno organinai ir funkcionalinai pajaunintame būvy.

Taip maždaug atrodo pajauninti žiurkių patinai. Dabar susipažinsime su Šteinacho žiurkių pataičių pajauninimo metodais. Pataitės pajauninamos kitu būdu, nes perrišimo metodas joms netinka, del jų genitalijų anatominio skirtumo: mat, pataičių genitalijos neturi vadinamų sėklos išvedamųjų kanalų, taigi ir nėra ten ką perrišt. Pataičių atjauninimui yra dvi priemoni: jaunos pataitės dėčių (ovarijaus) perskiepijimas senai patelei arba lengva senosios pataitės dėčių rentgenizacija. Šteinachas ištyrė tik pirmą būdą, o antrą tik primena. Vaizdingesniam dalyko prisistatymui imame vieną protokolą, būtent, Nr. 44a. (Iš prof. S. Abramovo).

Pataitė 26 mėnesių. Bandymo pradžia 1914. IV. 12. Nuo 1913 m. liepos m. (10 mėnesių) nebuvo vaikinga. Uoliai buvo sekama jos ruja, kurios nebuvo 10 mėn. 1914 m. sausio mėn. dar buvo bandoma patinais, kuriuos ji nė kiek neerotizavo, ir jie ją palikdavo ramybėje. Nugara nuplikus. Speneliai balti, atrofuoti, vos įžiūrimi. Mažai ėda, suliesėjo, silpna, abejinga.

IV. 12. Perkelta dveitas dėčių iš 4 mėn. vaikingos pataitės į pilvo raumenis po oda.

IV. 25. Prileistas prie bandomosios pataitės bandomasis patinas elgiasi visai kitaip negu prieš operaciją. Jis erotizuojasi, sekioja paskui ją ir daro pastangų ją uždengt, bet ji priešinas.

IV. 28. Veikia įvairius patinus labai erektingai. Įėjimas į vaginą susitraukė kaip jaunų pataičių ne rujos metu. Ėdri ir įdomaujasi.

V. 6. Stipriai rujojasi. Įėjimas į vaginą atviras. Sukelia eilę įvairių patinų. Noru jiems duodasi.

V. 22. Nevaikinga. Speneliai padidėja.

V. 25. Į narvelį įleistas patinėlis.

V. 9. Nugaroje ir kakle daug jaunų trumpų plaukelių. Svorio padidėjimas. Gyvumas. Atrodo jaunai.

V. 23 Pradėjo rujotis. Turi dažnų kojitų. Kailelis atsinaujino. Daro jauno gyvulėlio įspudį.

VI. 13. Vaikinga. Taisosi lizdą.

VII. 15. Išbuvus 23 d. vaikinga, atsivedė 5 vaikus, 29 m. amžiaus ir praleidus metinį sterilinį perijodą.

VIII. 1. Žindo. Vaikai sveiki. Pieno pakankamai.

VIII. 2. Ainiai savarankūs ir pašalinti iš narvelio.

VIII. 15. Speneliai gerai išsivystę.

X. 1. Sveika, jauna, erotizuoja patinus. Vaikai užaugę ir sustiprėję.

XII. 1. Tas pats.

II. 22. Po kelių savaičių senatvinio susilpnėjimo nunyko, turėdama 36½ mėn. amž. Pragyveno 8 mėnesiais ilgiau už savo neoperuotas seseris. Atvesta 1914 m. VII. 15.; jos vaikai gyvi, stiprūs ir turi vaikų.

Panašių, kaip čia cituoti, bandymų, Šteinachas padarė labai daug; rezultatai maždaug vienodi: minėtosios kirurginės operacijos keliu žiurkėms amžius pailginamas ¼ jų paprasto amžiaus dalimi. Pažymėtina, jog pajaunint galima tik pirmo ir antro senatvės perijodo žiurkes ir jūrių kiauliukes. (Taip pat, matyt ir kitus gyvulius). Trečio senatvės perijodo, t. y., perdaug pasenę, organizmai jau nebeatjauninami.

* * *

Gavęs tokių pavykusių rezultatų su gyvuliais, Šteinachas ėmė bandyt žmones. Čia jis dirbo kontakte su savo bendradarbiu kirurgu Lichtenšternu, kurs savo nesveikų genitalijų pacijentams darė šteinachišką operaciją, t. y., sėklos išvedamųjų kanalų (сѣмявыводящій протокъ) perrišimą. Kad išvengtų subjektingumo, pacijentams nesakė apie šteinachišką operaciją, kuri nepastebimai (sąryšy su kita operacija) buvo jiems daroma. Savo rašte Šteinachas mini tris atsitikimus.

1. „Priešlaikinis senis—darbininkas. Įstojo klinikon skųsdamasis bendru silpnumu, ištižimu ir abiejų kiaušelių skausmu. 44 metų, aukšto ūgio, su drabužiais sveria 57 kilo, labai išvargęs, suliesėjęs. Muskulatūra ištižusi. Veidas pasenęs, surauktas. Fiziniam darbui netinka, prie mažiausio įtempimo įvargsta. Jau keleta metų neturi lytinio instinkto. Potencija visai užgesus. Skausmai kiaušeliuose suiišti su mašnelės vandenlige, del kurios 1918 XI. I. padaryta operacija ir padarytas abipusis sėklos išvedamųjų kanalų perrišimas.

Po 8 dienų žaizda užgijo ir ligonis išsirašė.

Po 2—3 mėn. pastebėta staigi bendros sveikatos padėties atmaina. Svoris padidėjo. Veido raukšlės išnyko. Po 4—5 mėn. fizinės jėgos taip sustiprėjo, jog ligonis, kaipo nešikas, perneša 100 kilo našulius. Rankų ir kojų muskulatūra ryškiai išsivystė, sustiprėjo.

Lytinis jausmas atgimė. Potencija tapo jaunuoliška. Reikalingas 3—4 aktų savaitėje. Atsirado plaukų ant šlaunų ir papilvėj. Barzda ir galvos

plaukai sutankėjo; reikia skustis tankiau, negu pirma. Praslinkus metams po operacijos, svoris padidėjo 12 kilo, ir tai nepaisant menko karo meto maisto (sriuba ir žaliumynai); po pusantrų metų ligonis darė jauno stipraus žmogaus įspūdį".

2. Ligonis 71 metų įstojo klinikon su piktšašiu kairiajame kiaušelyje. Septiniai reiškiniai (temperatūra 40°), reikalingas greitos kirurginės pagalbos, 1919. II. 16, kairysis kiaušelis visai pašalintas. Tuo pačiu laiku perrištas sėklos išvedamasis kanalas dešiniojo kiaušelio. Per 24 val. temperatūra nukrito, ir po 3 savaičių ligonis išėjo iš klinikos.

Be šitos staigios ligos, pacijentas jau daug metų serga aiškiai išreikštomis senatvės ligomis ir sklerozu; — dažnai galva svaigsta, uždūsta, širdies silpnumas, rankų ir kojų drebėjimas. Jau aštuoneri metai, kaip lytinis jausmas išnyko.

Praėjus keliems mėnesiams po operacijos, pastebėtas žymus sveikatos pagerėjimas. Senatvės reiškiniai išnyko, ir tai ne laikinai, bet pastoviai; po 9 mėn. ligonis rašo savo gydytojui:

„Kai žaizda užgijo, įstojau sanatorijon jėgoms pataisyt. Mane pradėjo lankyt erotiniai sapnai, kartu su stipriomis poliucijomis, jei užmigdavau aukštieninkas. Mano apetitas virto tikru badu ir prie dabartinio maisto krizio aš tiesiog negaliu pilvo reikalavimų patenkint. Prislėgtas man ūpas pasikeitė gyvenimo džiaugsmo jutimu. Išrodau jaunai ir savo amžiui aš labai elastingas. Naujieji mano pažįstami netiki, kad aš esu 72 metų ir sako, kad turiu nedaugiau kaip 50 metų amžiaus. Pirmiau, kai aš žingsnius pagreitindavau, aš tuojau pavargdavau ir uždusdavau. Dabar tai dingo ir aš vaikštau ištisas valandas. Mano sklerozas, kurs mane kankino 15 metų, matyt nusiramino ir galvos svaigimas sumažėjo iki minimumo (1 kartas į 9 mėn.). Vienu žodžiu, jaučiuos ne kaip senis. Aš dabar galiu, kaip jaunas, aiškiai galvot, nuosakiai rašyt, (nieko nepraleisdamas) ir prasmingai kalbėtis su savo tarnautojais. Pirma lankiau frizerį kas 2—3 savaitės, dabar tai turiu daryt kas savaitė..."

3. Ligonis 66 metų. Žymus komersantas. Penkerius metus progresuoja senatvės reiškiniai: greitas nuovargis; einant ir keliant uždusimas, galvos svaigimo priepuoliai, bendras psikės atbukimas, aiškus atminties pablogėjimas, lytinis susijudinimas visai menkas. Veidas raukšlėtas, muskulatūra ištižusi. Ūpas labai nupuolęs.

Kartu su progresuojančiais senatvės reiškiniais, greit auga lytinės liaukos ipertrofijos simptomai, kurie per pusę metų visai sustabdė šlapinimąsi, todel reikėjo naudotis katetru. Nepaisant gerų gyvenimo sąlygų ir gero maisto (net karo metu) nuolatinis svorio kritimas (iki 53 kilo). Sunki dvasinė depresija ir kartais psikinė destrukcija.

1919. XI. 12. Lyties liaukos pašalinimas. Žaizda labai pamaži užgija. Bendra sveikatos padėtis labai sunki. Svorio kritimas iki 48 kilo

1920. I. 21. Sėklos išvedamųjų kanalų abipusis perrišimas. — Ketorioms savaitėms praėjus po operacijos, aiškus sveikatos pagerėjimas. Diena iš dienos ligonis stiprėja. Apetitas puikus. Svoris didėja 2 kilo į savaitę.

Praėjus 8 savaitėms po operacijos pilnas atstatymas fizinio judrumo, dvasinės gyvatos ir atminties. Visi karakteringi senatvės reiškiniai (uždusimas prie mažiausio fizinio įtempimo, galvos svaigimo priepuoliai, rankų ir kojų skausmai) išnyko be pėdsakų. 7-tą savaitę po operacijos, visai nelauktai pacijentui atsirado lytinis jausmas. Iš vienos minties apie moterį kyla stiprios ir ilgos erekcijos. Atsirado naujai atgimusių vyriškų jėgų

jutimas. — Praslinkus 10 savaičių po operacijos, erotizacija dar padidėjo. Ligonis tvirtina, jog nieko panašu su juo nebuvę per 20 metų. Lytinis jautrumas ir potencija atatinka jaunatvės amžiui. Ligonis puikiai atrodo, veido raukšlės visai išnykusios. Jis panašus į jauną vyrą. 1920 m. balandžio mėn. atgimimo reiškiniai didėjo, svoris pasiekė 60 kilo".

* * *

Tai taip eina vyrų atjauninimas. Del anatominių genitalijų skirtumų, moterims vyriškas atjauninimo metodas netinka. Moterys, kaip ir žiūrkių pataitės, atjauninamos kitu būdu, būtent: dėčių (ovarijų) perkėlimu arba vadinamos „rentgeninės kastracijos" keliu. Pats Šteinachas specijalinių moterų atjauninimų bandymų nedarė, bet bendrai su dr-u Holtzknechtu tyrinėjo „Röntgeno kastracijos" rezultatus. „Röntgeno kastracijos" daviniai maždaug analogingi Steinacho operacijos daviniams, bet bendrai imant, tuo tarpu moterų atjauninimas eina sunkiau negu vyrų.

Kaip matyt iš medicinos laikraščių, pav. „Die medicinische Woche" (? Red.) 1920/1 m., Šteinacho operacija pradedama praktikuoti. Kaip matyt iš atatinkamų raštų, Šteinacho operacijos rezultatai maždaug vienodi. Tik Dr-as Drüner'is teikia įdomių ir karekteringų faktų, būtent: kartais Šteinacho operacija atjaunina ne visą psikinį ir fizinį organizmą, bet tik sustiprina apetitą ir lytinį instinktą. Toks „pajaunėjimas" D ro Drüner'io vadinamas nedarnu (nearmoningu), ir, žinoma, nė kiek nepageidaujamas. Nedarnas pajauninimas sukelia ir sustiprina tik elementinius gyvuliškumo atributus: ėdrumą ir gašlumą.

Toks „atjauninimas" tai yra ne kas kita, kaip senatvės degeneravimas, Jei mokslas neišras priemonių nuo nearmoningo atjauninimo apsaugoti, Šteinacho operacija bus gan pavojingas rizikas. Šiaip, jei Šteinacho operacijos rezultatai būtų analogingi trims ankščiau cituotiems pavyzdžiams, tai žmonija Šteinachui būtų labai dėkinga ir jo vardas daugiau reikštų negu Newtono ar Kolumbo vardai. Jei Šteinacho operacija ir nepailgintų 1/4 dalies amžiaus, kaip ji tai padaro žiurkėms, tai vis viena ji būtų labai naudinga, nes palengvina senatvės eigą.

Galop primintina, jog daugelio medikų Šteinacho atjauninimas laikomas „problematingu"; čia skeptikų netrūksta, nors karštu entuzijastų Šteinachui taip pat pakanka. Aš šiuo straipsniu norėjau tik „Kosmo" skaitytojus bendrai supažindint su šiuo nauju vokiečių geningo gamtininko Šteinacho išradimu, o ar jis visai pritaikomas žmogaus atjauninimui, tai apie tai spręst ne gamtininkams, bet medikams, kirurgams. Mums, kosmininkams, tuo tarpu pakanka žinot, jog Šteinacho operacija visai tinka nepersenusių žinduolių organizmo rejuvenacijai, atjauninimui, o del žmogaus atjauninimo dar laukiame galutino kirurgijos mokslo žodžio.

Linkuva, 1921. XII. 21. J. Gobis.

Redakcijos prierašas. Šiame straipsny paliestoms problemoms bendriau apžvelgt ir plačiau, giliau bei kritingiau joms panagrinėt, jau šiame pat „Kosmo" sąsiuviny įdedame dar ir kitą čia pat einantį straipsnį apie „Senėjimą ir atnaujinimą". Abu straipsniu tat eina vienas kitą papildydamu.

Apie senėjimą ir pajauninimą[1]

Kiek toli mes atsigrįžtam atgal į žmogaus dvasios istoriją, visur ir visada mes pamatysim išnyrant klausimą, kodel žmogus sensta ir nyksta, kodel tik dievams, o ne ir jam suteikta amžina jaunystė. Kunigai ir filosofai, gydytojai ir gamtininkai nuo senovės uoliausiai užsiimdinėjo šiąja problema. Cia mes betgi palikę šalia bet kokį istorinį apžvalgavimą, tik trumpiausiai sutrauksim, ką šių dienų gyvybės mokslas, bijologija, mums tur atsakyt šiuo seniausiu žmonijos klausimu.

Jei mes žiūrim mūsų pačių, mūsų artimų ir net viso mūsų aplinkinio pasaulio gyvybės, tai visur matom visai dėsningą eigą: kilmė, plėtotė, augimas, sustojimas; paskui jau žemyn einanti kreivosios dalis: nusileidimas, galas, iširimas. Nors ir neprisidėtų jokių pašalinių priezasčių, kaip ligų, nelaimingų atsitikimų ir p., kiekviena gyvybė iš vidaus priežasčių pasibaigia nusenimu ir mirtim. Rods, ši fizijologinė mirtis tik nepaprastai retai teatsitinka. Oficijaline statistika, antai, Prūsuose visų žmonių 90% miršta ligomis ir tik 10% nuo senatvės. Bet ir šis skaitmuo neatitinka tikrybei. Atydžios sekcijos (revidavimai) mus pamokė, kad taip pat ir senų žmonių mirties priežastimi beveik visada yra liga, ir dar šiandien teisingas yra N o t h n a g e l'i o tvirtinimas, kad iš 100000 žmonių gal būt tik koks vienas miršta nuo tikros senatvės.

Mokslas visais krypsniais ištyrė gyvybės eigos dėsnius, daugel mįslių atminė, s v a r b i a u s i u s, žinoma, g a l i n i u s k l a u s i m u s, kaip visada, p a l i k o n e i š s p r e n d ę s. Koki senatvės pažymiai, žino kiekvienas, ir nebūdamas bijologas arba gydytojas. Visi žinom odos ir plaukų pakaitas, sąnarių sustyrimą, kaulų trapumą, raumenų jėgos sumažėjimą, pojučių jutimų nusilpnėjimą, ypač neprimatymą, atminties ir proto atsilikimą, kai kurias sielos pakaitas, kaip egojizmą, šykštumą ir k. Ypač svarbu įrodomas vidaus organų nykimas. Jau seniesiems aigiptiečiams kūnų balzamavimo proga tas buvo kritę į akį. Jie manė, kad antai, širdis ligi 50 metų amžiaus kas met padidėja 2-m drakmom, o nuo tų metų lygiu saiku mažėja. Jei tas ir nevisiškai atatinka tikrybei, tai betgi iš pagrindo šis pastebėjimas teisingas. Iš tikrųjų, nusenusių žmonių randam širdies, kepenų, inkstų ir k. sumažėjimą; smagenos, antai, nebepripildo kaušo. Labai įsidėmėtinas faktas, kad š i e į v y k i a i n e s u r i š t i s u t a m t i k r u a m ž i u m. Antai, žinoma, kad linzės (lęšio) gebėjimas pritaikint savo pavidalą įvairiems optiniams uždaviniams lygiu saiku mažėja nuo gimimo, taigi, kad senatvės neprimatymas yra tik tam tikros plėtotės vienas laipsnis. Mes žinom organų, kaip antai, pirmuoniai inkstai, kurie savo uždavinius yra atlikę jau embrijoninio gyvenimo metu ir paskui dingsta. Kiti organai, kaip tymaus (Thymus) liauka, sustabdo savo darbą pilnų metų (pubertatis) amžy ir paskui sendami su-

---

[1]) Sulig medicinos daktaro E. L y k o paskaitos Dansko Gamtininkų Draugijoj 1921 m. pradžioj. Pabraukimai, keli įskliaušti paaiškinimai ir pastabos pridėti mano. Pr. D.

nyksta. Del šios priežasties Virchovas ne be teisės pavadino gyvybę pamažu vykstama mirtim. Šie faktai taip pat išaiškina ir negalėjimą mokslo atžvilgiu nustatyt tam tikro tvirto punkto, nuo kurio prasideda senėjimas. Mes dar matysim, kad labai ryškių pakaitų senėjimo prasme prasideda jau gemant.

Mikroskopo pagalba randam, kad organų nykimas eina nuo sumažėjimo ir susitraukimo kaip tik svarbiausių jų sudėties dalių, narvelių. Žinoma, kad mūsų kūnas sudėtas iš atskirų narvelių milijardų, kad jis sudaro narvelių valstybę. Šie narveliai, gyvybės turėtojai, senatvėj nyksta, o tarpinė jų substancija, gyvybės procesui daug mažiau svarbus rišamasis audinys, padidėja. Suprantama, kad ne vistiek, kame, kuriuose organuose įvyksta šis kitimas. Pakanka, kad visai aprėžtose narvelių valstybės provincijose, kiek jos yra svarbios gyvenimui, tokių apkitimų atsiranda, kad jos daro pavojaus viso organizmo tolesniam pasilaikymui. Kaulų trapumas, raumenų jėgos sumenkėjimas, neprimatymas, antai, gyvybės vyksmui beveik netur reikšmės. Bet širdies raumenų nykimas, padidėjimas rišamojo audinio kraujo induose, kurie tuo netenka savo elastingumo ir patampa standžiasieniai, gali žymiai kliudyt ir galop visai panaikint gyvybės procesą. Pirmiau buvo linkę manyti šiems apkitimams širdy ir kraujo induose duot didžiausios reikšmės nusenimui ir mirčiai. Šią pažiūrą reiškė formulėmis, kaip antai: kiekvienas žmogus tur savo indų amžį, arba: kiekvienas žmogus miršta nuo širdies, nuo širdies nusilpimo.

Šiandien mes nuo šios pažiūros atsitraukėm. Rusų tyrinėtojas Kuliabka parodė, kad taip pat ir ten, kur rodosi esama tikrai mirties del širdies, širdies raumenų narveliai palieka galį funkcijonuot. Jis išimdavo širdį, pav., vaikų, mirusių difteritu sunkiuose užnuodijimo reiškiniuose — mums gydytojams tai yra tikra mirtis del širdies, — sakau jis išimdavo lavonams širdis, vieną kartą net prieš 24 valandas numirusiam, statė ją į tinkamą maitinamąjį skysčių, prileido deguonies ir žiūrėkit, tariamasis nebegyvas organas vėl pradėjo plakt ir daugel valandų reguliaringai dirbo.

Šie ir kiti stebėjimai mus pamokė, kad mirties priežasties, taip pat ir fizijologinės mirties nuo senatvės nusilpimo, reikia ieškot ne širdy, bet centrinėj dirksnių sistemoj. Mes žinom, kad tam tikra dirksnių narvelių grupė — pailgosiose smagenose — palaiko ir reguliuoja kvėpavimą ir širdies darbą. Kai šie narveliai atsisako dirbt ar tai del ligos ar tai nuo senėjimo apkitimų, į kuriuos dar gryšim, tuomet pasiliauja ir meningas širdies darbas, gyvybė užgęsta.

Bet nutraukim šiuos galvojimus, kurie nuvestų mus toli nuo mūsų tėmos, ir grįžkim į senatvės apkitimus. Jau mes žinom, mažiausia, bent kaip mes senstam; dabar paklauskim, kodel mes senstam.

Dažnai vartojama palyginimas žmogaus kūno su labai išmislia ir meninga mašina, kuri laiko bėgy sudyla nuo nuolat dirbamo darbo, galop pasidaro visai nebetikusi ir sustoja ėjus. Betgi šis palyginimas nevisai tinka. Jei ir nekalbėt apie visimą, taigi, naujų mašinų gaminimą, tai gyvas organizmas tur nepalyginamai daugel pirmenų ir prieš pačią meningiausią mašiną: jis visai atbaigtai prisitaiko nepastovioms išorės sąlygoms (šiuo būdu gyvybę definuoja apskritai), jis savo paties darbu pakeičia pasidariusias kenksmingas dalis, net gi laikas nuo laiko jis pats atsinaujina.

Žinom, antai, kad mūsų raudonieji kraujo kūneliai (kurių viename kūbiniame kraujo milimetre yra 5-tas milijonų) gyvuoja tik 14 dienų, o paskui pakeičiami naujais. Žinom, kad mūsų odos ir skreplių plėvės nuolat

eina atsinaujinimo procesą. Seni, pasidarę netinkami, narveliai nuplūšta, o jų vietoj vis išauga nauji iš apatinių sluoksnių. Net suskaičiuota (M o l e s c h o t t'o), kad žmogaus kūnas per kokius septynetą metų panaujina visus savo narvelius. Bet kinta nėtik kūnas kaipo pilnatis, o taip pat ir atskiri organai. Kas sunaudota, vis nuolat nueina šalin; visai savidarbūs organai gyvybės eigoj kaip tik yra atlikę savo tikslą, sustoja gyvavę, plėtojasi nauji organai ir t. t. Matom, kad senėjimo palyginimas su mašinos sudilimu, kurį palyginimą padarė toki mokslo vyrai, kaip V i r c h o v a s ir V e r w o r n 'as, nevisai tinka. Pirmiausia, nėra jokio abejojimo, kad gyvas organizmas, taigi ir žmogus, galėtų ištvert daug ilgiau negu iš tikrųjų yra. Tačiau, vėl klausiam, kodel vis delto jis sensta?

Daug sujudimo savo laiku padarė atsakas, kurį davė šiuo klausimu M e č n i k o v a s: žmogus sensta del kūno užnuodijimo jo žarnų bakterijų medžiagos apsikeitimo produktais. Mes žinom, kad žarnos, ypač drūtosios, yra gyvenamos milžiniškos bakterijų daugybės — vienas tyrinėtojas suskaičiavo jų į 100000 milijardų. Šių bakterijų medžiagos apsikeitimo produktai, sulig Mechikovu, kenkia kūnui, ypač jautriems dirksnių narveliams, kuriuos paskui suardo narveliai ėdunai (fagocitai) ir pakeičia rišamieji audiniai. Trumpažarniai gyvuliai, kaip antai, paukščiai, gyvena ilgiau. Todel, protauja toliau Mečnikovas, žmogui reikėtų išpjaut drūtoji žarna arba, kadangi, rods, tik nedaugelis sutiktų padaryt šią vis delto pavojingą operaciją, tai reikėtų tas kenksmingas žarnų bakterijas išguit nepavojingais, pav., pieno rūgšties bacilais; todel ir rekomenduojama rūgapienio valgymas.

Tačiau Mečnikovas šį dalyką p e r l e n g v a i s a u v a i z d a v o s i. Daugel jo tvirtinimų visai su tikrybe nesiderina. Aure, esti gyvulių, kurie, būdami augalėdžiais, tur ilgas žarnas, o tačiau labai ilgai gyvena, pav., dramblys — 200 metų. Toliau, Mečnikovas tvirtina, Bulgarų žemėj esą daug daugiau senų žmonių, kaip kitur, ir, būtent, del to, kad svarbiausias kaimo gyventojų maistas čia yra rūgiapienis. — Ir tas neteisinga. Bulgaruose esti daug senų žmonių, bet dar daugiau analfebetų; kaimiečiai dažnai nežino savo gimimo metų ir, pasiekę seno amžiaus, vadina save trumpai— šimtamečiais.

Taigi iš šios teorijos nieko neišėjo. Gal būt čia reikėtų paminėt apystova, kad daugel gyvybės pailginimo stebuklingų priemonių, kaip antai, St. Germain'o grafo „gyvybės manna" taip pat buvo niekas daugiau, kaip stiprios vidurių išvalymo priemonės.

Giliau kaip Mečnikovas suvokė senėjimo problemą W e i s m a n n'as. Sulig juo, g a m t a i r ū p i t i k v e i s l ė, o n e a t s k i r a b ū t y b ė. Todel nemirtingi yra tik lytiniai narveliai, sėklinė plazma, o pavieniai narveliai, kaip tik visimo tikslas atliktas, tampa atliekami, sensta ir nyksta. Weismann'as sako, m i r t į esant g a m t o s t i k s l i n g u m o į t a i s y m ą; m i r t i m i padaroma vietos n a u j a i g y v y b e i. Weismann'o darbai davė progos dideliai eilei gyvatos tvermės ir visimo santykių tyrimų, santykių tarp lytinių ir kitų kūno narvelių ir t.t. B ü t s c h l i's ir vėliau H a n s e m a n n'as, antai, manė, kad sėklinėse liaukose pasidaro fermentas, veikiąs kitas kūno dalis ir palaikąs jį jauną. O kai senatvėj prasidedąs šių liaukų nykimas, tai ir kūnas sensta ir miršta. Aš turiu atsisakyt smulkiau šioj vietoj nagrinėt šiuos prieštaravimais gausingus klausimus.

H e r t w i g'as atkreipė dėmesį į apsikeitimo santykius tarp narvelio kūno ir narvelio branduolio; jaunam kūne daug narvelio masės ir, palygint, mažas branduolys, o toliau, narvelio kūnas, palyginant su narvelio branduo-

liu, nuolat mažėja. Šis protoplazmos sumenkėjimas pagaliaus atvedąs organizmą į pražūtį.

Friedenthal'is nurodo į tai, kad kūnas, nepaisant narvelių, susidėjęs iš jų vaikų, vadinamų tarpinių substancijų. Šis tarpinis audinys, funkciniu atžvilgiu negyva masė, (organizmo) gyvavimo laiku vis didėja, o aktingas narvelių dalyvavimas mažėja. Pagaliau mekaninis dalyvavimas gyvame organizme pasidaro toks didelis, kad jis nuslopinąs aktingąjį.

Pflüger'is gyvybės eigą aiškina visokios gyvos substancijos augimo pobūdžiu. Pav., matuojant laiką, kurio reikalingas gyvas padaras savo svoriui padvigubint, matom šį laiką esant vis ilgesnį (Minot'as, Friedenthal'is). Apvaisintas kiaušinio narvelis auga nepaprastai greit (75 kilogramų kūnas yra 18000 milijonų kartų sunkesnis už kiaušinio narvelį). Žmogus gimdamas jau yra pasiekęs 1/20 savo svorio dalį., pirmųjų amžiaus metų gale yra jau pasiekęs nuo 1/6 iki 1/7, taigi, dabar padvigubėja dar bent tris kart vis ilgėjančiais laiko tarpais. Kai kūnas išauga, tai augimo pobūdžio, kurį Pflüger'is vaizduojasi surištą su ypatinga narvelių substancija, ištenka kaip tik, kad gyvybę palaikytų. Kai substancija suvartota taip, kad nuostolių nebegalima atlygint, tai tada organizmas atrofuojasi ir miršta.

Panašūs Rubner'o minčių takai del medžiagos apsikeitimo santykių su gyvenimo ilgumu. Gyva substancija, nežiūrint augimo ir atsistatydinimo, tur gebėjimo jai maitinimu atvestą energiją sulig reikalu apverst į darbą ir šilimą. Bet šio energijos apvertimo matas yra aprėžtas. Rubner'o suskaičiavimais, žmogaus iki užstojimo pilnų metų suvartojama 1/4, augimą pabaigus 1/3 energijos dalis. Kai šis gyvos substancijos gebėjimas išsenka, tai pagaliau pasiliauja visoks pakeitimas, ir gamtos būtinybe įvyksta sudužimas ir mirtis.

Taip pat ir prieš šitokius išprotavimus keliama svarbių abejojimų. Nurodytą į tai, kad senių medžiagos apsikeitimas esmingai nesumažėjęs, kad taip pat ir senų žmonių žaizdos ir kaulų nulūžimai puikiai, nors ir kiek lėčiau, išgyja. Aš čia daugiau nekeliu nuomonių už ir prieš. Tik vienas keistas dalykas. Pflüger'io augimo pobūdis, Rubner'o bijogėnės energija kam neatmena sąvokos, kuri pirmesniu laiku, dar prieš 100 metų, vaidino didelį vaidmenį ir paskui metų dešimtimis moksle buvo griežtai uždrausta. Aš čia turiu galvoj gyvybės jėgos, vitalizmo sąvoką. Šios sąvokos sugrįžimas kaip augimo pobūdžio, kaip narvelių energijos, naujausiu laiku kaip paveldėtos nuojėgos, kaip konstitucijos, įrodo, kad mes jau nugalėjome grynai materijalistinį galvojimą gamtos moksle, kad persiritome laiką, kuomet mūsų buvo turėta per daug drąsos manyt gyvybės vyksmus galint išaiškint tik keminai fizikinai. Šiandien mes nebesakom, kad gyvybė pareina iš fizikinių keminių procesų, bet kad ji įeina į fizikinius keminius vyksmus.

Visi iki šiol įšvardinti aiškinimai nepatenkinami. Jie, tikrai sakant, neaiškina, bet tiktai aprašo vyksmus, pastebimus gyvybei einant ir pasibaigiant. Narvelių valstybės gyvata, na ir žmogaus, kuris natūrines gyvenimo sąlygas iš pačių pagrindų pakeitė pastoge, apdaru, mitimo būdu, trumpai sakant, visa tuo, ką vadiname civilizacija, — aš sakau, tokios narvelių valstybės gyvata atsirėmus per daug. painiais ir sunkiai apžvelgiamais vyksmais, kad galėtum atsakyt tokius pagrindingus klausimus, kaip senėjimas ir mirtis. Argi tai, dabar paklausiam, nusenimas ir mirtis yra tikrai visos organinės gyvatos būtinas reiškinys.? Palikim daugelio narvelių sajungą, kaip ją rodo aukštesnieji gyvuliai, ir kreipkimės į paprasčiausias gyvas būtybes,

susidedančias tik iš vienų vieno narvelio. Mes užsiduriam nuostabų faktą, kad čia mirtis nežinoma[1]). Rods, pavienė būtybė, kaip tokia, nebepalieka egzistuot, bet kiekvienas narvelis paprasta skaidyba persiskiria dviem lygaus didumo naujais narveliais ir tt. Nepalieka jokių likučių, nesti jokių lavonų, jokio puvimo.

Vienanarvių nemirtingumo klausimas buvo ilgą laiką atkakliai ginčijamas, betgi dabar išspręstas pozitinga prasme. Pirmesni tyrinėtojai (Maupas, Calkins, Hertwig'as) buvo radę, kad vienanarvių kultūrose (vysiuose) po kurio laiko, sakysim, po 3, 4, 500 generacijų prasideda senėjimo reiškiniai. Gyveliai darosi mažesni, pasidaro mažiau rimbelinių siūlelių, narvelio kūnas susidrumsčia, trumpai sakant, prasideda senatvės reiškiniai (depresija), del kurių pagaliau pasiliauja skaidyba ir įvyksta vienanarvio mirtis. Betgi Woodruff'as didelėj eilėj puikių stebėjimų galėjo prikišamai ir nenugriaujamai įrodyt, kad vienanarvių senėjimas ir apmirimas reikia išvest išimtinai iš maitinamojo skysčiaus, taigi vandens, per didelio prisipildymo medžiagos apsikeitimo produktais. Jis stebėjo vienanarvio (Paramaecium, pantapliuko, kurpelės) skaidybą pro mikroskopą kabančiame laše ir kiekvieną kartą po skaidybos vieną gyvelį leido į naują maitinamąjį skysčių. Jis taip darė septynerius metus, beveik per 5000 generacijų, negalėdamas įrodyt netik apmirimo, bet nei senėjimo reiškinių. Toliau, Woodruff'as įrodė, kad kenksmingai veikė tik savos apsikeitimo medžiagos produktai. Antai, kai jis pantapliukus, kuriuos ilgai buvo auginęs to paties vysiaus skysčiuj ir kurie todel ėmė rodyt minėtų senėjimo reiškinių, įleisdavo į kitų vienanarvių gyventą maisto tirpinį, taigi, taip pat buvusį prisotintą medžiagos apsikeitimo produktų, bet svetimų, tai pantapliukai vėl atgydavo, skaidėsi ir t. t.

Galutinas išvedimas iš šių bandymų tas, kad nesukliudytas medžiagos apsikeitimas, t. y., pakankamas prigabenimas maisto medžiagos, pakankamas pašalinimas medžiagos apsikeitimo išmatų patikrina vienanarviui neaprėžtai ilgą gyvenimą. Woodruff'as savo tyrimuose galėjo padaryt dar vieną svarbų pastebėjimą. Ir nuolat naujam maisto tirpiny kartkartėmis jo tiriamųjų gyvelių skaidyba vyko lėčiau. Tokiomis pauzėmis W. galėjo pastebėt, kaip, narveliam skaidantis, visai buvo atstumiamas branduolio substancijos dalyvavimas. Šiuo būdu įvykdavo pajaunėjimas, po ko tolesni gyvybės reiškiniai, skaidyba ir t. t. vėl ėjo reguliaringai.

Kitos vienanarvių priemonės išsisukt nuo grąsančios senatvės ir mirties, kaip dviejų narvelių susijungimą (kopulacija, lytinio visimo pirmatakas) ir k. čia neliečiame. Mūsų reikalui eina tik gausingas medžiagos apsikeitimas ir patenkanti narvelio skaidyba su kartkartėmis įvykstančiu išstūmimu patapusių netinkamų branduolio dalyvių.

Dabar, palyginimas su daugianarvėmis būtybėmis, kurioms priklauso ir žmogus, tuojau parodo, kokiose nepalankesniose apystovose jie pastatyti. Vienanarvis iš visų pusių apglobtas savojo maisto skysčiaus, vandens, jo visas paviršius dalyvauja medžiagos apsikeitime. Daugianarviuose guli narvelis prie narvelio sutelkti didelėmis sąjungomis, organais, maisto skysčium narveliams atgabenamas kraujas ir limfa. Paprasčiausias pasvarstymas rodo, kad del jau grynai mekaninių priežasčių čia negali būt kalbos apie tokį gausingą medžiagos apsikeitimą kaip vienanarvio. Todel narvelių tarpe pamažu tur susikimšt

[1]) Apie vienanarvius plačiau žiūr. 34—42 pusl. ir t.

medžiagos apsikeitimo produktų. Šitos medžiagos apsikeitimo išmatos iš tikrųjų tiesioginai įrodomos. Riebalų laikančių dažų grūdelių, vadinamo lipojidinio pigmento pavidalu, jau pasirodo pirmaisiais gyvenimo metais; jie vis didėja skaičium ir talpa, kol senatvės metais užpildo visą narvelio kūną. Prie pradžioj suminėto narvelių senatvėj nykimo, prisideda vadinama pigmento atrofija. Ypač svarbios yra šios pigmento kamšos širdies raumenų narveliuose ir dirksnių narveliuose. Jų ištyrimu pirmoj eilėj nusipelnė Mühlmann'as. Šis faktas labai įsidėmėtinas, kad panašiai randame visuose stuburiniuose, netgi žemesniuose gyviuose. Panašios pigmento atrofijos, kaip jos užeinama žmogaus smagenų dirksnių narveliuose, antai, H. Hodge surado senstančios bitės ganglių mazguose, Harms—vieno mažo kirmino (Hydroides pectinata) smagenose ir stemplės ganglėse. Visi priekaištai tokiam kalbamų rastų reiškinių aiškinimui ligšiol nepasirodė tvirti. Pav., nurodyta į tai, kad įžymūs vyrai (Bunsen'as 88 metus, Pflüger'is 88, Mommsen'as 86) ligi seniausio amžiaus, nežiūrint pigmentuotų smagenų narvelių, buvo reiškę nenusilpusių dvasinių jėgų. Šis priekaištas neišlaiko tikro mėginimo. Aš apie tai nekalbu, kad, kaip patyrimas rodo, pigiai suprantamu pagarbos jausmu senų žmonių dvasinis darbas matuojamas kiek švelnesniu matu. Bet mes taip pat žinom, kad stipresnis darbas daro stipresnį kraujo išplovimą. Stipriai naudojamos didžiosios smagenos tatai gyvens palankesnėmis medžiagos apsikeitimo sąlygomis ir sulig tuo jų narveliai tik vėliau ir silpniau atrofuosis pigmentais. Ir dar didžiosios smagenos, apskritai, būdamos proto būklė, netur tokios didelės reikšmės grynai mekaninei gyvybės vyksnių eigai. Tai rodo bandymai su šunimis, kuriems didžiosios smagenos buvo pašalintos, paskui stebėjimai žmonių su sunkiais smagenų sužeidimais. Dirksnių narveliai, turį nulemiančios reikšmės mūsų gyvatai, nusenimui ir mirčiai, guli, kaip jau minėta, kvėpavimo ir širdies darbo centruose, pailgosiose smagenose. Šių narvelių atrofija pigmentais didžios dvasios žmones sendina taip pat, kaip ir silpnadvasius.

Ir antrasis atjauninimo galimumas, kurį pažinome vienanarviuose, būtent, nesiliaujama skaidyba, daugianarvy yra aprėžtas. Jei aš pradžioj pasakiau, kad mūsų kūno narveliai vis nuolat atsinaujina, tai dabar aš turiu ta pasakymą susiaurint. Kaip tik svarbiausi kūno narveliai, deja, daro išimtį. Antai žinom, kad dirksnių narveliai, kurie embrijono stadijoj rodo tiesiog neaprėžtą dauginimosi galią, po gimimo daugiau nebesiskaido. Žinoma, atskiri dirksnių narveliai tampa didesni, jų atžalos auga ir dauginasi, bet narvelių skaičius nebedidėja. Todel šimtametis tur ir šimto metų amžiaus dirksnių narvelius, kurie tiek pat ilgai turėjo nesiliaujamai dirbt; dirksnių narvelių netekimas visiškai niekuo nepakeičiamas. Tas pat yra su širdies raumenų narveliais ir, įtikima, taip pat ir su didžiųjų liaukų, kaip kepenų, inkstų ir k. narveliais. Taigi tuo, kad gimus pasiliauja skaidyba kaip tik svarbiausių kūno narvelių, žmogus, ateidamas į šį pasaulį, padaro didžiausią ir sunkiausių pasėkmių žingsnį į nusenimą ir mirtį. Šį santykį galima ir taip išreikšt: nusenimas ir mirtis yra skola, kurią mes turim išmokėt gamtai už mūsų aukštą organizaciją.

Gal būt ir tobulesnė organizacija; jos pradų matom. Antai, daugianarvių būtybių miegas tenka suprast kaip įtaisymas medžiagos apsikeitimui tvarkyt ir taisyt. Apsiaustiniuos gyviuos (Ascidijos), jau gana aukštai išsiplėtojusiuos, tam tikrais laiko protarpiais narveliai paliauja savo diferencijaciją,

pranyksta painus kūno sutaisymas organais, vėl prisikemša paprastų plazmos narvelių, iš ko gyvis plėtojasi naujai pajaunintas. Tačiau tai yra išimtys. Imant bendrai — ir tas eina taip pat žmogui — jei kyla neaprėžtas narvelių skaidymosi gebėjimas iš susijungimo dviejų įvairios lyties sėklinių narvelių, tai tuo gyvybės ratas prasideda per nauja.

Kodel visa tai yra taip, kodel mūsų medžiagos apsikeitimas įtaisytas netobūlai, kodel dirksnių narveliai netenka savo skaidybos gebėjimo, — tai toki klausimai, kuriuos tiek pat maža įgalim atsakyt, kaip ir pačios gyvybės mįslę. Visi gamtos mokslo tyrimai, taip pat ir bijologijos, nors siekia išaiškint k o d e l tas ir tas taip yra, betgi geriausiu atveju pabaigia tik išaiškinimu k a i p yra.

Kai šituo būdu n u s e n i m ą i r m i r t į pažinom esant kaip visų d a u g i a n a r v i ų būtybių g y v y b ė s d ė s n i n g a s f a z e s, tai dabar atsistojom prieš antrąjį, praktikos žvilgiu svarbesnį klausimą: ar g a l i m a šią b ū t i n y b ė s e i g ą n u s t u m t t o l i a u arba net a t s u k t a t g a l, kitais žodžiais, ar g a l i m a s g y v y b ė s p a i l g i n i m a s arba net p a j a u n i n i m a s, ir kokiais keliais?

Jei nusenimo ir mirties priežasčių klausimas pirmoj eilėj rūpi gamtininkui, tai čia, su gyvybės pailginimu, užsiduriam visuotiniausios rūšies problemą, tokį uždavinį, priešais kurį mato stovint save kiekvienas atskiras žmogus ir kurį kiekvienas saviškai mėgina išspręst. Kokių santykių betu-rėtų atskiras žmogus su gyvybe, ar jis būt tikįs ar abejojąs, ar būtų filosofas ar paprasčiausias kasdieninis žmogelis, — jo gyvybei gręsia liga arba nusenimas; tuomet priešais mus, gydytojus, atsistoja žmogus, dažnai netik nuogu kūnu, bet ir dvasia, toks žmogus, kuris tikisi ir briaujasi nukelt tolyn atsiskyrimą su šiuo pasauliu. Ilgesnio gyvenimo noras, kaip ir padermės noras — tai juk yra tik viena tolesnio gyvenimo lytis — yra pirmiausieji visokios organinės gyvatos pobūdžiai, ir Mozės įstatymas ne veltui žada d i d ž i a u s i o a t l y g i n i m o a t l i k t a i v a i k ų a u g i n i m o p a r e i g a i — kad tu ilgai žemėje gyvensi.

Nuo tų laikų, kai yra rašytų žmonijos dokumentų, netrūksta begalinės daugybės įsakymų ir patarimų gyvenimui pailgint, senėjimo pradžiai kiek galima toliau nustumt. Pašauktieji ir nepašauktieji del šios problemos prirašė stačiai nesuskaitomą biblijoteką. Mus per toli nuvestų, jei panorėtume čia patiekt nors ir trumpiausią šių pažiūrų ir pastangų bruožą. Bet aš rekomenduoju šį pasivaikščiojimą kiekvienam, kurs žmogaus gyvybę panorėtų pamatyt iš džiausgmingos, mėgiamos pusės. Greta išmintingų minčių ir supratingų pasiūlymų, kokia ten daugybė prietarų, kvailybių, net apgaulių! Kas nežino viduramžių sagų apie jaunybės šulinį, apie bobų malūną ir k.? Pro mūsų akis traukia žiniavimo gėrimai, aukso tinktūros, gyvybės eliksyrai, stebūklingos lovos, gyvenimo būdo perdėjimai iki juokingumo. Tikslas visų tas pats — gyvenimo pailginimas, o iš tikrųjų atsiekta dažnai visai p r i e š i n g a.

Paskutiniame gale ir visi žmonių įtaisymai, valstybė, visa igijena (pastogė, apdaras, maistas), medicina ir t.t. eina tiktai vienam tikslui — žmogaus gyvatai pailgint. Ką reiškia atskiro žmogaus gyvenimo perspektyvoms išorinės tautos apystovos, politinės ir ūkio, del to ypač mūsiškė generacija gali gaut labai pamokančių palyginimų. Užpakaly mūsų laiko, nuo 1870 iki 1914 m., metų metais mažėjąs mirtingumas. atskiram indivydui padidėjimas vilties tikėtis ilgesnio gyvenimo. Priešais mus stovi didesnė kova del būvio, atranka, kuri savo žiaurumu, aukų skaičium toli praneš karo baisenybes.

Kaip ir bebūt viliojąs dalykas eit toliau šiomis mintimis, pagvildent bijologo žvilgiu kaip antai, medicinos sritį, socijalinę apsaugą ir tolygius klausimus, trumpumas laiko verčia vėl nusitvert mūsų temos giją. Mes pasiteirausim, ką šių dienų mokslas tur pasakyt atskiram žmogui del galimumo gyvenimą pailgint. Yra galimi įvairūs tyrimo keliai. Pirmiausia, statistika. Dideliu uolumu surinkta begalinės skaičių eilės apie pasenusius žmones ir padaryta iš to išvedimų del ilgo gyvenimo priežasčių ir priemonių. Ko mus šie skaitmens moko? Kiek toli mes atsigrįžtam atgal, žmogaus amžius visada yra buvęs lygus. Paduodamieji didesni skaitmens, kaip antai apie Biblijos patrijarkų amžį, paprasčiausio išaiškinimo tur kitokiame (anuomet) laiko skaičiavime. Toliau; taip pat ir šiandien atskiri žmonės patampa labai seni, sulaukdami 100, 120 ir net 150 metų. Daugiau yra senesnių moterų nekaip vyrų, bet labai didelis senumas lig šiol dokumentuotas tik vyrų[1]).

Tiek kalba tikros datos; tolesni nustatymai nebe priekaištų. Kaip visada, ir čia kiekvienas iš skaitmenų eilių pasiima sau tai, kas tinka į jo prisistatymą. Taip antai, abstinentai, blaivieji žmonės randa galį turėt didžiausios perspektyvos pasiekt ilgo amžiaus. Bet kaip dažnai blaivininkai yra silpni žmonės, ir kaip daugel gerų gėrikų susilaukia gilaus senumo! Antai, girdim apie vieną Lotaringų kirurgą Politman'ą, sulaukusį 140 m. amžiaus, visada buvusį tvirtą ir darbingą, taip kad jis dar dieną prieš savo mirtį darė savo žmonai vėžio ligos operaciją; o tas žmogus nuo savo 25 metų amžiaus nė vieną dieną nebuvęs blaivus! Tas pat ir su kitomis smaguriavimo priemonėmis. Antai, Durieux'ų Elzbieta kasdien išgerdavusi po 40 stiklų kavos ir vis delto sulaukusi 140 metų amžiaus. Prašau manęs nesuprast klaidingai. Aš anaiptol nerekomenduoju kavos arba net alkoolio gyvenimui pailgint; bet. kai fanatikai eina per toli, yra gera pažiūrėt kartą į dalykus ir iš kitos pusės.

Antrasis pavyzdys. Sakoma suradus, kad visi ilgo amžiaus pasiekę vyriškiai buvę vedę, dažnai daugel kartų buvę vedę. Antai, skaitom apie vieną prancūzą, de Longuevile'į, sulaukusį 110 metų, kurs, turėdamas 99 metus buvo dešimtąjį kartą vedęs ir, būdamas 101 vienų metų amžiaus, dar patapo tėvu. Nevedimo priešininkai, arba, teisingiau sakant, priešininkės, iš to daro išvedimo, moterystę esant geriausią priemonę gyvenimui pailgint. Bet išklausykim taip pat ir kitos pusės, ujamo nevedėlio. Jis sako, gal būt, atsišaukdamas į Newton'ą, Kantą, Šopenhauerį ir daugelį kitų, kad tas toli gražu dar nėra įrodyta. Aure, vidutiniškai giliausios senatvės sulaukia celibate gyveną katalikų kunigai. Jei koks vyras, kaip tas minėtas prancūzas, dešimtį kartų buvo vedęs ir vis delto susilaukė tokio amžiaus, tai tas tik įrodą, kad esti visai neįveikiamų vyrų, kuriems net 10 moterų negalėjo nieko padaryt; daugumai vyrų būtų pakakę ir daug mažiau.

Kieno teisybė? Tikriausia, abiejų pusių. Ramus, lygus moterystės gyvenimo saikas, vengimas pasileidimų, augančių vaikų ir vaikų vaikų džiaugsmas gali puikiausiai teigiamai veikt gyvenimą ir tuo jį ilgint. Bet ir kitos pusės teisybė. Kas patampa toks senas, kieno sėklinės liaukos taip ilgai funkcijonuoja, tas iš tikrųjų neįveikiamas. Reviduota toki 150 metų amžiaus žmonės, kurių organai nerodė jokių stambių senatvės atmainų. Statistika mus dar pamokė, kad ilgas gyvenimas gali būt paveldimas. Šie laimingi žmonės iš savo gimdytojų sėklinės masės apturi nepa-

[1]) Lietuviams sulaukt šimtas keliolika metų ne retenybė. 20-jo amžiaus pradžioj girdėt būta dar senių ir po šimtą keliasdešimtis metų. Antai, kan. Tumas girdėjęs Žemaičiuose apie vieną senutę 137 m. amžiaus. Red.

prastos savo audinių energijos; tai toks dalykas, kurio mes šiaip ar taip negalim sučiupt peiliu, mikroskopu, keminiais fizikiniais tyrimo būdais, kraujo prabomis ir p. Pirmiau tai vadino, kaip jau minėjau, gyvybės jėga, šiandien kalba apie gerą nuojėgą, apie paveldėtą ir paveldimą konstituciją. Tas pats dalykas įvairiais vardais.

Ir dar viena. Daugelis sulaukusių nepaprastai ilgo amžiaus aiškino tai ėjus iš tam tikro gyvenimo būdo. Bet arčiau dirstelėjus, kokia daugybė įvairiausių, dažnai tiesiog prieštaraujančių pažiūrų. Lygiai, kaip kad apsidairytume mūsų vienlaikiuose. Uždavinį palikt jaunu kiekvienas bando išspręst savaip. Vienas gyvena vegetariškai ir dėvi marškinius kaip medėjo, kitas mėsą laiko geriausiu maistu; vienas baimingai vengia susitikt su alkooliu ir tabaku, kitas abiejuose mato rūpesčių išsklaidytojus ir tuo gyvenimo pailgintojus; vienas uoliai mankštosi ir savo raumenis grūdina sportu, kitas, su Kantu, sveikiau už kūno judėjimus laiko esant pasmaginančius skaitymus ir p. Ant vieno romėnų karstinio akmens imperatorių gadynės skaitome (pasak Hufeland'o), kad čia palaidotasis pasiekė 115 metų amžiaus, ir šį ilgą amžių išveda iš fakto, kad jis patenkamai buvo jaunų merginų užkvėpiamas. Kam tas nebūtų aišku! Kitas pavyzdys. Kai aš 1912 m. pavasarį keletai mėnesių buvau sustojęs Amerikoj, didelio dėmesio kreipė į save viena atjauninimo priemonė, kurią praktikavo vienas gudrus žmogus Čikagoje. Jis nuo savo namų stogo gaudė į bonkas saulės šviesą ir pardavinėjo po 1 dolerį bonkai. Tas žmogus padarė puikų biznį. Ir aš esu didelis paklydėlis tikėt, kad šis savimi patenkintas sukčius daugiau pagelbėjo žmonėms nekaip daugelis farmaceutiniuose pabrikuose pagamintų, labai mokslingų medikamentų. Išmintingi juokėsi, o kvailiai, kaip visur daugumoj, tikėjo. Abudu dalyku betgi, juokas ir tikėjimas, veikia gyvenimą nepaprastai teigiamai ir tuo jį pailgina.

Visuos gyvenimo pailginimo būduos labai svarbią, jei ne nulemiančią, rolę vaidina dvasiniai vyksmai, sielos energijų išplėtojimas. Šiuo žvilgio punktu išsprendžiami daugelis iki šiol paliestų prieštaravimų. Suprantam, kodel žmonės silpno, paliegusio kūno, kaip Kantas, susilaukė labai ilgo amžiaus. Suprantam askėzės, pav., susilaikymo prasmę. Išsižadėjimas, auka atpalaiduoja sielos pajėgas, paleidžia įtempimus, kurie įšeina kūno gyvybės vyksmų naudai. Suprantam gyvenimą trumpinančią hypohondrijos veikmę.

Be tolesnių aiškinimų, tuo taip pat išaiškinta ir dažnas labai išgirtų metodų kitimas ir ūmas jų išnykimas. Kas, pav., šiandien dar šneka apie Kneipą, o tačiau, be abejojimo jis padėjo daugeliui, būtent, tiems, kurie tikėjo juo ir jo vandens gydymu. Nykstant tikėjimui, nyksta ir veikmė. Šia prasme gali gyvenimą pailginamai veikt ir prietarai.

Tačiau gana del to. Aš dar norėčiau paliest tik vieną bandymą iš mokslo pusės, paskutiniu laiku sukėlusį didoko ir teisėto susidomėjimo, — tai Šteinacho pasiūlytą eksperimentinį atjauninimą. Aš šio pasiūlymo pagrindus turiu plačiau aptarti, kadangi aš čia kalbu ne vieniems gydytojams.

Gyvybės vyksmų eiga pirmiau taip vaizduotasi: galvos ir nugaros smagenos, bendrai kalbant, centrinė dirksnių sistema, vienoj pusėj pojučių organais priima išorės pasaulio įspudžius, kitoj — dirksnių keliais vėl judina, laiko kūno organų darbą iš dalies sąmoningai, iš dalies nesąmoningai. Paskutiniais dešimtmečiais sužinojom, kad į gyvybės vyksmų eigą kišasi

sujudindami ir sukliudydami taip pat ir kiti labai svarbūs organai, liaukos su vidaus sekrecija.

Mūsų kūne skiriame dvejopos rūšies liaukas, vienas su išvalomuoju kanalu, kitas be jo. Į pirmąją rūšį antai, eina prakaito, ašarų, krūtinės liaukos, kepenos, inkstai, pilvo seilinės liaukos ir k. Jų išmatos žinomu būdu iš dalies nuvedamos į išorės, iš dalies į vidaus kūno paviršių. Šalia jų betgi esti dar daugybė kitų liaukų, kurios, neturėdamos išvalomojo kanalo, savo išmatas atveda tiesiog į kraujo takus. Tokiomis yra, antai, skydiška liauka, tymaus liauka, epiteliniai kūnai, galvos smagenų priekabas, smagenų, arba sielos liauka, šalutiniai inkstai, kai kurios pilvo seilių liaukos bei kepenų narvelių salos ir k. Pirmiau nežinota kas daug del jų šnekėt, laikyta jos net (kūnui) atliekamais dalykais, pirmesnių evoliucijos laipsnių likučiais. Paskutiniais ketvertą dešimtmečių eksperimentas ir klinikų stebėjimai pamokė mus del milžiniškos šių liaukų reikšmės kūno ūkiui. Keli trumpiausi pavyzdžiai.

Šalutiniai inkstai yra maži, neįstabūs organai, kurie, gulėdami prie aukštesnio inkstų polio, su pačiu inkstu netur nieko bendra. Šiandien mes žinom, kad jie teikia svarbių medžiagų (pav., andrenalino) į kraują. Šalutinių inkstų suardymas sužeidimu arba liga trumpiausiu laiku neišvengiamai sukelia mirtį. Tas pat su vadinamu galvos smagenų priekabu, hipofyze, ir su smulkučiais, už skydiškos liaukos gulinčiais, epiteliniais kūneliais. Toliau, skydiškoji liauka, kaip dabar žinom, stovi artimuose santykiuose su visu augimu, su lytinių organų plėtote ir t.t. Jos pašalinimas sukliudo jaunu gyvulių augimą ir plėtotę, o senų — sukelia kūno ir dvasios nuopuolį (kacheksija).

Panašiai veikia ir šių liaukų susirgimai. Antai, žinom, kad skydiškosios liaukos susirgimas, kurią vadiname Bazedovo liga, sukelia sunkių apkitimų, pirmiausia širdies raumens išsigimimą. Nuo minėtojo galvos smagenų priekabo susirgimo eina didesnis už naturalų galūnių augimas, lytinių organų susitraukimas ir k. Pakanka; visur matom artimų ir svarbių santykių šių kraujo liaukų su įvairiausiais kūno organais ir su vienų kitomis, matom sukliudančios arba sujudinančios įtakos. Plėtotė, augimas, normali gyvybės vyksmų eiga, viskas stovi šios vidaus sekrecijos įtakoj. Mes žinom, pav., kad įvyktų subrendimas, tur normaliai funkcijonuot mažiausia bent 4 vidaus liaukos: skydiškoji tymaus, hypofyzė ir sėklinė liauka. Šių liaukų sekrecijas vadina hormonais, keminiais kraujo pasiuntiniais, apie kurių keminę sudėtį dar nieko nežinom, kaip ir iš visa vidaus sekrecijos mokslas, nepaisant svarbių davinių, dar laukia tolesnio plėtojimo.

Tarp vidaus sekrecijos liaukų sėklinės liaukos laiko ypatingą vietą. Pirmiau jas skyrė prie išorės sekrecijos liaukų. Kai Leuwenhoek'as 1678 m. buvo suradęs sėklinius narvelius, o Karlas Ernestas Baer'is 1827 m. — žmogaus kiaušinio narvelį, toliau, kai buvo susekti mikroskopiniai vyksmai, atvedą į sėklinių narvelių pasidarymą, sėklinių narvelių uždavinys ir reikšmė rodėsi esant pakankamai išaiškinta. Tiktai daug vėliau, prieš kokius trejetą dešimtmečių (pagrindą padėjusieji tyrimai eina nuo Brown'o Séquard'o 1891 m.) pažinta sėklines liaukas turint taip pat ir svarbių vidaus sekrecijos uždavinių. Leydig'as 1880 m. surado tarp (vyro) kiaušelių kanalėlių esant ypatingų narvelių, neturinčių nieko bendra su sėkliniais narveliais, kuriuos pažymėjo intersticijaliniais narveliais. Keletą metų vėliau, 1885 m., panašių narvelių rasta ir (moterų) dėtyse (ovarium). Kadangi jie ypatingai gausingai pasirodo pilnų metų amžiaus lai-

ku, tai Šteinachas įvedė į mokslą pilnamečių liaukos vardą (glandula pubertatis).

Rūpestingi tyrimai, kuriuose Šteinachas įžymiai dalyvauja daugiai kaip du dešimtmečiu, mus pamokė apie ypatingą šios pilnamečių liaukos vidaus sekrecinę reikšmę. Aš neužlaikysių Jūsų, pasakodamas šių tyrimų eigą [1]), bet tik trumpai pranešiu apie jau dabar tvirtai nustatytus išvedimus.

Sėklines liaukas (kiaušelius, dėtis) šiandien mes turime galvot kaipo susidėjusias iš dviejų visai įvairių liaukų: tikrųjų lytinių liaukų ir pilnamečių liaukos. Esti daugel kelių, paskutiniąją izoliuot, kaip tai yra reikalinga tyrimo tikslams. Tikriausias kelias yra arba įskiepijimas į kitą kūno dalį arba į kitą gyvulį. Tada tikroji sėklinė liauka dingsta, o pilnamečių liauka pasilieka, o drauge ir jos ypatinga veikmė. Tuo pat laiku pašalinama visokia dirksnių įtaka. Šiandien tikrai žinom, kad visi antriniai lyčių pažymiai, kaip lyčių skirtumas kaulų struktūra, plaukų apdaru, riebalo pradais, balsu ir p. išvestini tiktai iš specifinės šios pilnamečių liaukos veikmės. Į šiuos antrinius lyties pažymius eina taip pat sielos skirtumai lyčių gyvenime, visimo pobūdis, linkimas prie kitos lyties, motinybės instinktas ir k. Kalbama apie smagenų erotizaciją lytiniais hormonais, ir žemesnių gyvių, pav., varlių galima įrodyt veiklių medžiagų smagenose.

Kaip specifingai šie lytiniai hormonai veikia, parodė Šteinacho bandymai su gyviais del lyties apsikeitimo (maskulacija, suvyrinimas; feminacija, sumoterinimas). Kastracija ir perskiepijimu kitos lyties sėklinių liaukų pavyksta jaunuose gyviuose visiškai apkeist plėtotę, kūno sustatymą, plaukais apžėlimą ir k., taip pat pobūdžius. Šituo būdu feminuoti jūrių kiauliukių patinai, pav., gauna netik moteriškos išvaizdos (kūno sustatymas, kaušas, plaukų apdaras), bet taip pat ir savo elgesy rodo specifingai moteriškų savybių, rūpinasi vaikais, žindo jauniklius ir t. t.

Šie bandymai tur didžiausios reikšmės žmonių medicinai. Antai, daugely atvejų pavyko pašalint sunkius reiškinius vyrų kūne, kurie del ligos arba, kaip kare taip dažnai atsitinka, sužeidimu buvo netekę savo sėklinių liaukų; tas pavyko įskiepijant jiems sveikų pilnamečių liaukų. Panašia operacija pavyko išgydyt lyguistus homosseksualisto pobūdžius ir t.t.

Tačiau Jūs paklausite, ką visa tai tur bendra su pajauninimu? Nagi Šteinachas savo bandymuose surado, kad hormoninė pilnamečių liaukos funkcija eina ne vien išplėtot kūno ir sielos lytinius pažymius, bet ir visą gyvenimą palaikyt juos reikiamam aukšty. Pilnamečių liaukų funkcijos apsileidimas einąs gretimai su senatvės amžiaus reiškiniais. Taigi, artima buvo mintis senėjimo vyksmą sustabdyt arba bent nukelt tolyn pilnamečių liauką paleidžiant veikt iš nauja. Tam yra įvairių kelių. Papraščiausias — tai vyrui užrišt, užveršt mazgu ir tuo būdu sustabdyt sėklinių liaukų išsivalymo kanalus, moteriai — tam tikro stiprumo Röntgen'o spinduliais (dėtis) apšviest. Šita operacija tikrieji lyčių narveliai pastatomi nebefunkcijonuot, jie susitraukia ir nunyksta, o vadinamoji pilnamečių liauka sujudinama naujai augt ir stipriau sekretuot. Tuo būdu kūną vėl užplūsta lytiniai hormonai, sukeliama nauja jaunystė.

Tiek del teorinių Šteinacho operacijos pagrindų. Jo gyvulių bandymai premisas patvirtino. Šteinachas eksperimentavo žiurkes. Senatvės amžis čia pažymus suliesėjimu, plaukų susivėlimu, pasišiaušimu ir iš dalies nuplikimu, kūno subliuškimu, sumažėjusiu medžiagos apsikeitimu, niekuo nesimalonėjimu, lytinio pobudžio pasiliovimu. Kalbamomis operacijomis

[1]) Žiūrėk apie tai priešais einančio straipsnio 383 pusl. ir toliau.

pavyko pašalint visus šiuos reiškinius ir dar kartą grąžint kuriam laikui pilnas jėgas[1]). Po kelių mėnesių, rods, atgaivinimas užgesdavo. Tuomet buvo galimas dar antras pajauninimas ir, būtent, įskiepijimu pilnamečių liaukų iš jaunesnių gyvių. Ir šis atgaivinimas po kurio laiko žūdavo, užstodavo kūno ir dvasios suirimas ir pagaliau mirtis. Vis delto operuotų gyvulių gyvata buvo pratęsiama 8—10 mėnesių ilgiau nekaip kontroliuotoji.

Dabar kyla svarbus klausimas: ar šie, žinoma, labai reikšmingi gyvulių bandymai galimi perkelt ir žmogaus santykiams. Šteinachas šį klausimą atsako teigiamai. Jo bendradarbis kirurgas Lichtenšternas paskutiniame (vokiečių) gamtininkų (ir gydytojų) susirinkime Nauheime (1920 m. rugsėjo mėn.) pranešė apie 26 operacijas. Taigi, ar mes gydytojai jau dabar tuoj galim ramia sąžine rekomenduot Šteinacho operaciją seniams ir bijantiems pasent? Mano išmanymu, šį klausimą reikia atsakyt nesilygstamai neigiamai.

Aš čia galiu iškelt tik svarbiausia, kas kalba prieš. Pirmiausia, faktingas abejojimas. Šteinacho premisų fundamentas, pilnamečių liaukos santykiai su senėjimo reiškiniais, stovi ant labai silpnų kojų. Prieš tai kalba masinis eksperimentas. Antai, tūkstančiais metų žmogus savo naudai atiminėja daugeliui naminių gyvulių jų sėklines liaukas, o mano žiniomis, ligšiol nepastebėta šių gyvulių ankstybesnis senėjimas. Paskui, senėjimo vyksmai, kaip mes juos pažinom šios paskaitos pradžioj, kliudo netik lytines liaukas, bet įvairiausius vidaus organus, kaip antai, dirksnių ir širdies raumenų narvelius, ir mes žinom, kad čia senatvės pakaitos, pirmiausia pigmentų atrofija, negeba sugrįžt atgal.

Šteinacho gyvulių bandymai dar nėra pakankamai patikrinti. Atskirų klausimų patikrinamieji tyrimai davė prieštaraujančių davinių. Bet imkim kartą, tegul visi gyvulių tyrimai ir stebėjimai būtų teisingi, tai ligi šių davinių perkėlimo žmonių santykiams dar paliktų labai didelis žingsnis. Su tokiais perkėlimais mes turėjom per daug ir per skaudžių nusivilimų, kad čia nesirodytų reikiant didžiausios atsargos ir kritingumo. Kaip dažnai mes esam girdėję, kad gyvuliams šiomis ar kitomis priemonėmis vienu ypu galima buvo pašalint vėžys, sifilis, tuberkoliozas. Viltis, atsiradusi tokių pasisekimų įspūdy, del žmogaus bet gi neišsipildė. Žmogus tai kaip tik ne žiurkė ir ne jūrių kiauliukė. Žinoma, ir del jo kaip del vieno organinės gamtos nario, galioja tai, ką aš pirmiau pasakiau apie lytinių hormonu įtaką. Taip pat ir žmogaus plėtotė eina pilnamečių liaukai veikiant. Bet žmogaus pilnamečių liauka tikrai nėra pati svarbiausia iš daugelio vidaus sekrecijos liaukų. Mes gyvenam tokiais laikais, kuomet seksinis (lytinis) klausimas per daug įkainojamas. Įtempimai, kokių palieka lytinė gyvata, žmogui nevisada yra patys stipriausi ir ne visada patys vertingiausi. Per pigiai nepastebima, kad žmogaus pati stipriausia vidaus sekrecijos liauka tai galvos smagenos (aš čia nurodau Friedenthal'io tyrimus del smagenų santykių su kūno paviršium, del vadinamo kefalizacijos faktoriaus; žmogaus šis faktorius yra visai neproporcingai didelis; juo būtybė išmintingesnė, juo geresnės yra jo gyvenimo perspektyvos).

Sielos vyksmai žmoguj tur pranešančios reikšmės taip pat ir lytiniams dalykams. Antai, gana dažnai matom lytinį pobūdį pranykstant ir vėl grįžtant, kuriuodu abu reiš-

[1]) Žiūrėk Šteinacho žiurkių bandymų protokolus 386 — 388 pusl.

kiniu pareina grynai nuo sielos vyksmų. Matom atgaivinimo ir po tokių operacijų, kurios netur nieko bendra su Šteinacho siūlomomis, būtent, sugestijos keliu. Čia prisideda dar viena: operacijos, kokių rekomenduoja Šteinachas seniems vyrams, jau ištisus dešimtmečius mūsų daromos kitokiais motivais, būtent, kovai su liaukų padidėjimu; pajaunėjimo po šių operacijų nepastebėta. Taip pat ir dėčių Röntgen'o spinduliais nušvietimas yra darytas daugel tūkstančių kartų. Jei čia pasirodydavo, pajaunėjimo, tai jis visai nepriverstinai eidavo iš sunkios ligos pašalinimo, kaip antai, sutinimų, kraujo plūdimų.

Bet Šteinacho ligonių istorijos[1]) ar nenugriauja visų priekaištų? Atvirkščiai. Lichtenšternas pats sako, kad jaunesniems žmonėms su atsilikusia lytine plėtote operacija buvo be naudos. Galiausiai lieka tik 5-tas tikro pasisekimo atvejų. Pažiūrėję į juos arčiau, betgi niekur nerandame grynų neabejotinų atvejų, t. y., sveikų senių, kokių Šteinachas reikalauja savo operavimui. Čia visada dar esama sunkių ligų (pūslės akmens, liaukų padidėjimo su šlapumo užlaikymu, pūslės kataro, inkstų dubens uždegimo, sėklinės liaukos apipūlėjimo, abipusio vandens prasimušimo ir t. t.). Šios ligos buvo išgydomos, ir drauge atliekamos Šteinacho operacijos. Kas galės tikrai nulemt, iš kurio operavimo ėjo pajaunėjimas?

Pajauninimo gydymai nuo senų laikų tur savy kažką mistinga. Tokio kūninio ir dvasinio suirimo laiku, kokį dabar gyvena mūsų tauta, yra palankios dirvos visokios rūšies mistikai, žyniams ir pranašams. Ir Šteinacho operacijoj tikrai didelį vaidmenį vaidina sugestija tiek gydytojui tiek ligoniui. Kas Šteinacho operacija tiki, tam ji pagalbės. Tenka labai apgailėt, kad Šteinacho bandymai taip ūmai ir taip plačiai rado kelią į dienraščius. Per dideli Šteinacho draugai per greit paskubintais ir perdėtais nuvaizdavimais padaro daugiau žalos nekaip naudos šiam tyrinėtojui, kurį, kaip tokį, galima laikyt labai rimtu. Mums gydytojams juo daugiau randasi pareigos, palikt šaltiems ir aiškiems ir nepainiot vilties su faktais. Šteinachas pamatė pats esąs priverstas įspėt nuo perdėtų laukimų. Ir su juo bus taip, kaip su jo visais pirmatakais: pradžioj ūpingas priėmimas, puikūs, t. y., iš operuojančio ir operuojamo sugestijos einami rezultatai. Paskui švytuoklės siūbavimas į kitą pusę—gilus nusivilimas ir atmetimas. Galop, po sviravimo šen ir ten, pasilaikymas patikrintų potyrio davinių. Pavieniams, rūpestingai suieškotiems atvejams operacija, gal būt, paliks su gerais vaisiais. Bet ir tuomet neprivalom pamiršt, kad visada gali būt kalbos tik apie nukėlimą. Sensta juk netik sėklinės liaukos, bet, kaip matėm, sensta visas kūnas, ypač dirksnių narveliai. Dar kažin tik ar po gyvybės šviesos švystelėjimo sudužimas nebus veikesnis negu normalia eiga.

Ir po Šteinacho darbų, mes ir toliau turėsim mokėt gamtai mūsų duoklę. Gamtininko šis prisistatymas nėkiek neslėgia. Jis žino, kad organybės pasauly viešpatauja nuolatinis ėjimas ir grįžimas, kilimas ir nykimas, kad gyvybė savy patveria ir kad tik išorės formos numiršta. Visa kas praeina, yra tik palyginimas. Energijos laikymosi dėsnis, viso šių dienų gamtos pažinimo pagrindas, gali būt perkeltas ir į dvasinės energijos sritį. Gali ją vadint siela, ar kaip kitaip, ji nenyksta. Mūsų kūnas išnyksta, išėmus tik sėklinę plazmą, kuri, kaip pirmiau išvesta, potencijos atžvilgiu yra nemirtinga.

Paskutiniu laiku Karlas Liudvikas Šleichas — gydytojas, ty-

[1]) Žiūr. priešais einančio straipsnio 389—390 pusl.

rinėtojas ir poetas,—steigiasi gamtos mokslu įrodyt net ir kūno nemirtingumą. Pasak jo, visos gyvybės bendroji suma yra nuolatinis dydis, o kinta tik forma. Gyvybės turėtojai esą tam tikri narvelių branduolių dalyviai, kromozomai; jie esą nenykstami, nesuvirškinami ir tik ugnies suardomi. Mirštant daugianarvei valstybei, pav, žmogui, buvusios į organus sutapėjusios narvelių sąjungos vėl pakrinką, o kromozomai pasilieką ir einą į naujas sąjungas. Taigi, eina amžinas organybės bėgio ratas, ir kai kuria prasme esą taip pat ir kūno nemirtingumo.

Kai del gyvybės pailginimo meno, tai gudrios galvos surado esant labai daugel priemonių gyvybę sutrumpint, bet nerado nė vienų vienos tikros priemonės jai pailgint. Senųjų gydytojų ir galvotojų — turiu čia galvoj Hipokratą, Aristotelį, Seneką, Plutarchą, Galeną ir k. — patarimai įsakymai, kaip saikingumas (=saiko laikymas, susivaldymas), paprastumas, darbas, pirmiausia linksma sielos pusiausvira ir ramus prisidėjimas į tai, ko nepakeisi, dar ir šiandien galioja. Taip pat ir šiandien dar galioja Feuchtersleben'o prieš 100 metų atmuštas žodis: „Nieks pasauly taip greit nepasendina, kaip nuolatinė baimė pasent". Jei paskiausio laiko mokslas šiuo klausimu pateikė mums ką nauja ir patvaru, tai pradmens nuojėgos įvertinimą. Todel atsarga gimdytojų pasirinkime. Paveldėta, sveika nuojėga yra geriausias sveiko ir ilgo gyvenimo laidas.

Paskui d-rą E. Lyką — Pr. Dovydaitis.

Literatūra.

Feuchtersleben, „Zur Diätetik der Seele". Reclam.

Friedenthal, Allgemeine und spezielle Physiologie des Menschenwachstums. 1914.

Harms, Experimentelle Untersuchungen über die innere Sekretion der Keimdrüsen. 1914.

*Holle, Allgemeine Biologie. 1913.

Hufeland, Macrobiotik. Reclam.

*Kammerer, Allgemeine Biologie. 1915.

„ Über Verjüngung und Verlängerung des persönlichen Lebens. 1921.

Kant, Von der Macht des Gemüts, durch den blossen Vorsatz seiner krankhaften Gefühle Meister zu werden. Reclam.

*Korschelt, Lebensdauer, Alter und Tod. 1917.

Lichtenstern, Die Erfolge der Altersbekämpfung beim Manne nach Steinach. Berliner klinische Wochenschrift. 42, 1920.

Lieck, Zu den Steinachschen Verjüngungsversuchen. Deutsche medizinische Wochenschrift. 42, 1920.

Lippschütz, Allgemeine Physiologie des Todes. 1915.

„ Pubertätsdrüse. 1919.

Miehe, Allgemeine Biologie. 1920.

Mühlmann, Das Altern und der physiologische Tod. 1910.

*) Žvaigždute pažymėtąsias knygas turi ir „Kosmo" redakcija; norintieji kalbamąjį klausimą giliau pastudijuot, gali jomis pasinaudot.

*Müller, Ueber Altern und Tod, Volksmanns Sammlung klinischer Vorträge (Nr. 719, 1915.).

Pawlinoff, Der Sauerstoffmangel als Bedingung der Erkrankung und des Ablebens des Organismus. Berlin 1902

Schallmeyer, Vererbung und Auslese. 1918.

*Schleich, Das Problem des Todes. 1920.

Schulz-Schulzenstein, Die Verjüngung des Menschlichen Lebens. Berlin 1850.

Steinach, Verjüngung durch experimentelle Neubelebung der alternden Pubertätsdrüse. 1920.

Tandler und Gross, Die biologischen Grundlagen der sekundären Geschlechtscharaktere. 1913.

Be šių, paskaitos autoriaus paduodamų, „Kosmo" redakcija dar nurodo ir keletą kitų šituo klausimų jos turimų raštų ir straipsnių laikraščiuose:

*Doflein, Das Problem des Todes und der Unsterblichkeit bei den Pflanzen und Tieren. Jena 1919.

*Hoche, Vom Sterben. Kriegsvortrag. Jena. 1919.

*Tangl, Energie, Leben und Tod. Vortrag. Berlin 1914.

*Asher, Die Bedeutung innerer Sekrete für die Formbildung beim Menschen. Die Naturwissenschaften 1921, 16 sąs.

*Dürken, Leben und Tod, Altern und Verjüngung. Hochland XVIII (1920/21) 5 ir 6 sąs.

*Harms, Das Problem der Geschlechtsumstimmung und die sogenannte Verjüngung. Die Naturwissenschaften 1921, 11 sąs. (su savo ir kitų literatūros nurodymais).

*Lippschütz, Die innere Sekretion der Geschlechtsdrüsen und ihre Bedeutung für die Sexualität des Menschen. Umschau. 1921, 44 sąs.

*Payer, Normales und krankhaftes Altern von Mensch und Tier, t p. 1 s.

*Pütter, Der Nachweis der Verjüngung. Die Naturwissenschaften 1920, 49 sąs.

*Stieve, Verjüngung durch experimentelle Neubildung der alternden Pubertätsdrüse, Die Naturwissenschaften 1920, 33 sąs. To paties autoriaus ilgas straipsnis, pagrindingai kritikuojąs Šteinachą, esąs įdėtas 23-me tome Ergebnisse der Anatomie und Entwicklungsgeschichte. Herausg. von. Fr. Merkel und R. Bonnet.

Mirtis badu.

1920 m. spalių m. 25 d. Londono kalėjime nusimarino badu Korko miesto bulmistras airys Mac Swiney. Ši pasiaukojimo mirtis kovoj su savo tėvynės engėjais dienraščiuose buvo kliudoma įvairiais atžvilgiais. Ji davė progos ir fizijologams mokslo laikraščiuose pakalbėt apie bado mirties reiškinį, juoba dar del to, kad kalbamasis badautojas yra nepaprastai ilgai iškentęs badą — 75 dienas. Tai yra vienintėlis istorijoj ir net, rodosi, neįtikimas reiškinys.

Dienraščių pranešimu, kalbamasis badautojas mirė nepriėmęs jokio maisto nuo to laiko, kai jis buvo areštuotas rugsėjo m. 12 d. 71-ją badavimo dieną jis netekęs samonės, ir, būdamas be sąmonės, buvęs varu maitinamas; bet kai tik grįždavo jam sąmonė, tai jam vėl negalėjo įbrukt jokio maisto. Nuostabus ne tik šio laisva valia kankinio būdo tvirtumas, bet stebėtasi ir abejota, ar šitos žinios teisingos ir ar žmogui yra galimas daiktas iškęst pustrečio mėnesio badą.

Žinoma, kad jo badavimo eigos smulkmenos ir visa, kas su juo įvyko anglų kalėjimo sienose, tik negreit išeis į plačiąją viešumą. Todel šiuo tarpu dar negalima turėt artimesnių žinių apie jo badavimo bėgį, vandens priėmimo kiekį, apie prievartos maitinimą ir k. Tačiau gyvulių bado mirties mokslas lyginamosios fizijologijos prasme pateikia kai kurių atramo punktų faktinai spręst ir šiam nuostabiam bei sunkiai įtikimam įvykiui. Tat čia ir pakartosim vieno fizijologo išprotavimus šituo klausimu.

1. Bado mirties būdas.

Kad joks gyvis ilgainiui negal apsiet be maisto, tai taip yra del to, jog „kvėpavimas“, t. y., maisto medžiagos oksidacija, arba, kaip dar sakoma, „fizijologinis sudegimas“, tebeina ir tada, kai maisto medžiagos ir nebepriimama. Iš to eina, kad badaujančio gyvio medžiagos kiekis tur vis mažėt, ir reiktų manyt, kad mirtis badu ateis, kai medžiagos kiekis sumažės ligi tam tikro minimumo. Jei mes, pav., randam, kad kai kurie kirminai (planarijos), pirm nugaišdami badu, badėdinami gali būt sumažinti ligi kokios $1/300$ jų turėtos masės dalies, kad gėlųjų vandenų polypas (hydra), smulkutis padarėlis be nasrų ir gaudiklių, badėdinamas sumažta ligi $1/200$ savo turėtos talpos dalies, — tai ir neieškosim mirties badu kitos priežasties; pakankama gyvenimo galo priežastim čia laikysim medžiagos kiekio išsekimą.

Nuostabiai netaip, kaip šie bado specijalistai, laikosi daugel kitų gyvių, galinčių iškęst tik, palygint, mažą jų kūno medžiagos sumenkėjimą. Visų gyvulių, kurių išorės matus apsprendžia pastovūs griaučių elementai, badaujant neįvyksta jokio arba jokio bent kiek pažymingo dydžio sumažėjimo; toki gyvuliai nuo bado darosi tik laibesni, liesesni, bet ne mažesni. Į šią grupę eina, antai, pirmiausia vabzdžiai, vėžiai ir pirmiausia visų — stuburiniai. Ištyrus šių gyvių sudėtį badaujant, randama giliai sie-

kiančių atmainų ten, kur atskiri audiniai dalyvauja kūno statymui. Šios grupės badaują gyvuliai visada tur procentiškai daugiau vandens ir, pirmiausia, taip pat daugiau neištirpstančių pelenišką sudėties dalių nekaip normalūs gyvuliai, t. y., viena dalis organinių medžiagų, sukvėpuojamų badaujant, yra pakeičiama vandeniu; o neorganinės griaučių sudėties dalys arba visai nesunaikinamos arba sunaikinamos tik menkam laipsny; ir net atskiros dalys rodo į tai, kad pagrindingai tiriant, rods, atsiranda ir tokios organinės medžiagos, kuri badaujant arba visai arba beveik visai nepuolama naikint. Tokia medžiaga yra visada toji, kuri eina griaučiams statyt, kaip antai, vėžių ir vabzdžių kitinas.

Šiomis apystovomis viso gyvio svėrimas nepateiks teisingo vaizdo del sumenkėjimo jo sudedamų medžiagų, reikalingų palaikyt gyvybei badaujant. Mažųjų ungurių (Monté-Aale) svoris, antai, per 43 badavimo dienas sumenkėjo 44% pradžioj turėto svorio. Tuo jie buvo labai arti mirties badu; kai kurie jau buvo pradėję gaišt. Betgi keminė analizė parodė, kad oksiduojamų medžiagų sudėtis buvo sumažėjus tik 33%. Badu nugaišusių gyvių sudegamosios medžiagos buvo tik apie 23%, taigi mažiau nekaip $^1/_4$ pradžioj turėto materijolo. Gaila, kad raštuose apie mirtį badu didumoj randami tik svorio daviniai ir daugiausia kiti daviniai apie relatingą atskirų orgąnų svorį, o nepaduota visos medžiagos sudėties analizių, iš kurių būtų matyt, kiek daug buvo sumažėjęs sudegamasis materijolas. Šiuose daviniuose gerai pamoko stebėjimas, kad aukštesniuose gyviuose (paukščiuose ir žindamuose) svarbieji gyvenimo organai, pirmoj eilėj centrinė dirksnių sistema ir širdis, netenka tik kelių procentų (3%) svorio, tuo tarpu kai riebalų audiniai beveik visai išnyksta; taip pat stipriai sumažta kepenų, blužnies, raumenų audiniai.

Betgi svarbiausias mums klausimas tai tas: ar galim kalbėt apie mirtį del medžiagos išsekimo visų tų gyvulių, kurie nugaišta jų svoriui sumažėjus ligi 60, 50 arba 40% pradžios svorio, prie atatinkamo kvėpavimo medžiagos sudėties sumažėjimo nuo $^1/_2$ ligi $^1/_4$?

Kad čia iš tikrųjų esama ypatingo mirties būdo, rodo Fr. N. Schulz'o ir jo mokinių tyrimai. 19,65 kilogramų šuo badėjo 27 dienas ir tuo laiku palengvėjo 5,21 kg. Tuomet jo kūnas patapo toks sunykęs, kad galima buvo tikrai spręst jo galą esant visai arti, po dienos kitos. Paskui jis ketvertą dienų gavo vargu pakankamo palaikymui maisto, šiaip ar taip visai nepakankamo jo medžiagai padidint; ir vis jis delto paskui pajėgė ištvert naują bado perijodą 61 dienos ilgio. Taigi, kenksmas, atvedęs gyvulį prie bado mirties ribos, galėjo būt buvęs ne del suvartojimo visų turėtų medžiagų, nes antruoju badavimo laiku gyvulio kūno svoris sumažėjo dar 5,27 kg. ir su tiek medžiagos — taigi, palikus tik 46,5% pradžioj turėtos — galo dar nebuvo; o maitinamas tas gyvulys visai pasitaisė ir paliko gyvent geram būvy.

Žindamųjų mirtis badu pareina ne nuo trūkumo medžiagos fizijologiniam sudegimui, bet nuo ypatingo bado metu medžiagos apsikeitimo, nuo atsiradimo kenksmingų medžiagos apsikeitimo produktų, kurių negalima padaryt nekenksmingais arba išmest. Taigi, čia mirtis eina iš nusinuodijimo medžiagos apsikeitimo produktais. Kokios rūšies yra šie produktai, tikrai negalim pasakyt. Rods, badaujančio šuns, kaip kad ir žmogaus, žarnose randame medžiagų, kurios normingam medžiagos apsikeitime posirodo tik kaip tarpiniai produktai, būtent, vadinami acetono kūnai (acetonas, acetinė acto rūgštis ir betos oksisviestiška rūgštis); bet mums šitos medžiagos seka laikyt tik medžiagos apsikeitimo atmainų ženklais, o nemanyt, kad nuo jų

štai pareina mirtis. Pasirodymas šių medžiagų, kylančių iš nevisiško riebalų sudegimo, tiktai rodo, kad medžiagos apsikeitime nedalyvauja — arba tik per maža dalyvauja angliahidratų, kaip mes ypač žinom iš patyrimų cukrinėj ligoj, kuomet pasirodo tokių pat medžiagų.

Kaipo nusinuodijimo reiškinį seka mums suprast taip pat, rodos, visuose stuburiniuose gyviuose pasirodantį medžiagos apsikeitimo pakilimą paskutinėmis badavimo dienomis. Žindamuose tas ypač ištirta kai del baltymo apsikeitimo (priešmirčio baltymų apsikeitimo pakilimas); žuvyse, neužilgo prieš nugaištant, apsireiškia atatinkamas deguonies suvartojimas kaipo ženklas, kad visas apsikeitimas yra padidėjęs, įtikima del to, kad del nuodingų medžiagos apsikeitimo produktų narveliai pradeda nunykt ir jų medžiaga tuo būdu staiga patampa galima sunaudot apsikeitimui.

2. Gyvulių bado laikotarpiai.

Vis tiek, ar badas įvyksta pavieniu atveju, išsekant medžiagai svarbiame gyvybės organe, ar nuo nusinuodijimo kenksmingais medžiagos apsikeitimo produktais, mes visada galėsime steigtis nurodyt, kiek iš kūno medžiagų yra sukvėpuota, kada ateina mirtis, ir mums seks tikėtis, kad gyvuliams, kurie darbo atlikimu yra panašūs į vieni kitus, šis būvis pasiekiamas po kai kurių laikotarpių, taip sakant, „panašių" laikotarpių, būtent, lygaus procentinio apsikeitimo laikotarpių.

Nėra lyginamos fizijologijos uždavinys sutraukt draugėn datų davinius del stebėtų įvairių gyvulių bado laikotarpių; jos uždavinys — nustatyt badavimo ir nubadėjimo įvykių panašumas ir tuo būdu pavienių stebėjimų margumyne surast kas vieninga. Medžiagos sunaikinimas vyksta juo veikiau, juo medžiagos apsikeitimas yra guvesnis kūno masės vieningumo atžvilgiu. Taigi, mes turim pirmiau nustatyt, kiek medžiagos sukvėpuojama laiko vienete ir kaip jos dydis kinta bado bėgy.

Šie santykiai paprasčiausiu būdu duodasi išdėstyt tuo būdu, kad parodom, kiek reikalinga deguonies oksiduot visoms organinėms medžiagoms, sudarančioms kūną bado pradžioj ir įvairiose jo bėgio stadijose, ir su ja palyginam kasdien suvartojamo deguonies kiekį. Pavyzdžiui galės eit šie auksinės žuvies skaitmens: 15,4^{0} temperatūroj 5,5 cm ilgio ir 3,5 g svorio žuvis pirmą tyrimo dieną suvartojo 11,5 deguonies mg. Jos deguonies talpis (capacitas), t. y., deguonies kiekis, reikalingas sudegint visoms jos kūno medžiagoms, siekė 1537 mg, t. y., kasdienis suvartojimas buvo 0,75 %. 42-ją badavimo dieną (deguonies) suvartojimas toj pat temperatūroj siekė tik 7,86 mg, bet kadangi deguonies talpis buvo sumažėjęs iki 1053 mg, tai kasdienis apsikeitimas vėl buvo 0,75%. — Taip pat ir mažuose unguriuose, ligi prieš nugaištant badu, apsikeitimas procentuose rodėsi pastovus. Tai yra svarbus sužinojimas. Jei mes būsim nustatę suvartojimą pradžioj santykiu su visa medžiaga, tai dabar galim surast, po kurio laiko kuri medžiagos trupmena yra sukvėpuojama. Medžiagos kiekis (y) *t* laiku išreiškiamas lyginiu $y = 100\ e^{-kt}$, kame *k* reiškia veiksnį, pareinantį nuo medžiagos apsikeitimo intensingumo. Auksinei žuviai $k = 0{,}0075$ ir, kaip pigiai suskaičiuojama, „pusverčio laikas", t. y., laikas, kuriuo bus sunaikinta pusė medžiagos, jai truks 93 dienas. 40 cm ilgio karpis 15^{0} temperatūros suvartoja kasdien 1,13% savo medžiagos, taigi $k = 0{,}0113$ ir pusverčio laikas trunka 62 dienas.

Jei šį su žuvimis padarytą patyrimą galėtume pritaikint paukščiams ir žindamiesiems, tai tas turėtų didelės vertės, nes tai parodytų jų labjau vi-

suotiną reikšmę ir mums leistų iš stebėjimų žindamuose padaryt išvedimų ir del žmogaus.

Mūsų patyrimas su žuvimis nusako, kad laikotarpiai, kuriais suvartojama lygios medžiagos kiekio trupmenos, yra proporcingi faktoriui *k*, kurs savo rėžtu yra proporcingas deguonies suvartojimui. Betgi mes žinom, kad įvairaus didumo žindamųjų ir paukščių deguonies suvartojimas atatinka ne masei, bet maždaug gyvulio paviršiaus plotui, t. y., kad jis, lyginant su masės vienetu, yra juo didesnis, juo gyvulys mažesnis ir, būtent tuo santykiu, kaip yra didesnis paviršiaus ploto santykis su turiniu. O šis santykis išreiškiamas trečiąja šaknim iš svorio, t. y. dydžiu iš ilgio dimensijos. Mes pavadinsim jį *l*. Jei žindamųjų ir paukščių badavimo laikotarpiai yra „panašūs", t. y., jei mirtis įvyksta kaip tik yra sukvėpuota visų lygi medžiagos kiekio trupmena, ir jei taip pat juose deguonies suvartojimo dydis sudaro nuolat tam tikrą kiekvieno karto medžiagos kiekio procentą, tai badavimo laikotarpiai turėtų būt santyky linijinės dimensijos (*l*), arba, kas reiškia tą pat, santyky trečiosios šaknies iš kūno svorio. 350 g svorio balandis nugaišta badu per 11 dienų; apie kondorą nuo 3,2 iki 3,5 m sparnų pločio ir nuo 15 iki 20 kg svorio, A. Humboldt'as praneša, kad Čilės gyventojų pasakojimais, jis galįs nelaisvėje iškęst 40 dienų badą. Kaipo „panašų" badavimo perijodą iš 15 kg svorio suskaitome būsiant 38,5 d, iš 20 kg svorio — 42,1 dieną,—taigi, iš tikrųjų, kiek pastebėta. Balandis ir kondoras nugaišta badu „panašiu" būdu. 10 g svorio auksinis gaidelis, jei jis būtų panašus į balandį ir kondorą, turėtų nugaišt po $3^1/_2$ badavimo dienos, 18 g svorio dūminė kregždė—po 4,1 dienos.

18,5 g svorio pelė badu nugaišta per 6 — 7 dienas; gerai šertam šuniui 20 kg svorio bado laikas paduodama esąs 60 dienų. Panašumas su pele reikalautų 62 — 72 dienų, taigi, beveik atatinkamai stebėjimui. Sulyg šituo, turėtume imti, kad nubadėjimo įvykiai paukščiuose ir žindamuose eina principingai panašiu būdu kaip ir žuvyse.

Betgi seka iškelt dar vienas prityrimas del gyvulių badavimo. Laikas, kuriuo tos pačios rūšies gyvuliai nubadėja, sviruoja tarp platokų ribų. Antai, nurodoma ypatingas šuns atvejis, kad vienas tos rūšies gyvulys 16,7 kg svorio per 99 dienas nusibadėjo ligi 5,9 kg, taigi ligi 35% pradžios svorio, ir tik paskui nugaišo. Tuo būtų pasiektas toks badavimo laikas, kuris dar eitų toliau tojo taip pat šuns atvejo, kuomet gryno badavimo laiku jį kiek pašėrė, ir po 88 dienų badavimo geru maistu jį vėl buvo galima atgriebti.

3. Žmogaus mirtis badu.

Patyrimai, kurių turima del žmogaus mirties badu, vargu galimi lyginti su tais, kurių gauname iš tyrimų su gyvuliais. Kai numiršta badu keleiviai jūrėse laivui sudužus arba atsidūrę negyvenamose šalyse (žemės ašigaliuose), tai čia vargu gal būt kalbos apie staigų atėmimą maisto; bet čia maistas eina mažyn ir mažyn kol viskas suvartojama; taigi, čia prieš visišką badą dar eina nepakankamo maitinimosi laikas. Apystovos, kuriose tokiais atvejais turima iškęst badas, yra didumoj mažai palankios sveikatai ir didumoj reikalauja ypatingo raumenų įtempimo, kas pegreitina medžiagos kiekio sumažėjimą kaip ir kenksmingų medžiagos apsikeitimo produktų susitelkimą. Todel čia negalim tikėtis tokio ilgo badėjimo laiko, kokį žmogus galėtų iškęst tomis apystovomis, kokiose pastatomi bado tiriamieji gyvuliai.

Iš senesnės psikijatrinės literatūros yra žinomi toki atsitikimai, kad dvasios ligoniai nepriimdavo maisto ir tuo būdu numirdavo badu. Tokiomis apystovomis buvo pastebėta, kad mirtis ateidavo po 20, 30 ir ligi 42 dienos; bet tai būta nesveikų žmonių mirties badu. Šiandien šie pacijentai priverčiamu maitinimu būtų apsaugoti nuo mirties badu.

Patyrimai su badaujančiais laisva valia — badavimo menininkais ir laižybininkais — tiktai parodo, kaip ilgai žmonės gal badaut, nepakenkdami rimtai savo sveikatai. Taip, antai, italas Succi badavo 30 dienų smulkiai Luciani'o kontroliuojamas. Jis neteko 19% savo kūno svorio, bet ligi galo gerai išsilaikė. — Amerikietis d-ras Tanner'is (1879 m.) badavo 40 dienų, o tapytojas Merlatti's (1886 m.) — 50 dienų. Abu atvejai mokslo žvilgiu arčiau neištirti ir abudu badautoju badavimo gale kentė didokų skausmų.

Galybės turėtojai tik retai būdavo toki žiaurūs savo belaisvius numarint badu; arba bent retai apie tai turime tikrų žinių, kaip antai, apie septynetą Glogavos (Glogau) tarybininkų, kuriuos Sagano ercogas 1488 m. numarino badu, arba tikriau nutroškino bokšte. Kadangi čia drauge veikė badas ir troškulys, tai negalim tikėtis, kad jie būtų iškentę ir tiek laiko, kaip badavimo menininkai, nepakenkdami sveikatai, nes troškulys kenkia veikiau negu badas.

Pavieniais atvejais yra atsitikę, kad piktadariai bevelydavo patys nusižudyt, atsisakydami nuo maisto ir gėrimo, negu būt nugalabinti teisėjo nusprendimu. Luciani's mini advokatą Viterbį, kurs buvo tardomas del žmogžudystės ir numirė kalėjime, išbadavęs 17 dienų, nepriimdamas net vandens. Ir šio atvejo negalim laikyt kaip mirties badu. Kitas atvejis (žmogžudžio W. Granier'o), badavusio kalėjime 2 mėnesiu, nėra visai aiškus pasninkavimo griežtumo atžvilgiu; čia, bent kartkartėmis priiminėta skystimo.

Lyginant su šiais visais patyrimais, Mac Swiney'o atvejis, kai del jo išviršinių sąlygų, būtų vienas vienintėlis. Žmogus buvo laikomas, reikia manyt, tokiose sąlygose, kurios kai del galėjimo miegot, šilimos, šviesos ir oro atatiko bendriems igienos reikalavimams. Kūno įtempimų jam nereikia daryt ir jis susilaiko nuo maisto. Kaip būta su priėmimu vandens, nepraneša; bet reikia manyt to nebuvo jokio trūkumo. Jei jau tuo būdu pateikiamos ypač palankios sąlygos ilgai bado tvermei, tai toliau yra klausimas, ar dar vienas dalykas neprisidėjo: kartkartėmis priverčiamas maitinimas. Kaip matėm aukščiau, savaimi nors nepakankamas ir tik trumpai trunkąs maitinimas, įgali žymiai prailgint gyvybę ligi mirties badu. Jei — kaip pranešė laikraščiai — toks maitinimas daryta tik vieną kart 71-ą badavimo dieną, tai jo veikmę, žinoma, galima laikyti tik menką.

Lyginamas fizijologinis apžvalgavimas leidžia mums patyrimus su gyvuliais taip panaudot, jog mes surandam, kaip ilgai žmogus galėtų badaut, jei jis būtų laikomas tokiomis pat sąlygomis, kaip gyvulių tyrimuose, ir jei jis yra fizijologiniu atžvilgiu panašus į imamus lyginti gyvulius. Žmogus, kaipo žindamasis, panėši į kitus žindamuosius; tačiau mes negalim pasakyt, į kokį gyvulį jo panašumas yra didžiausias. Todel mes turim mėgint lygindami rast poziciją, kurią laiko žmogus žindamųjų eilėj.

Patyrimai su paukščiais ir žindamaisiais dažnai parodė, kad laiko ilgis, po kurio ateina mirtis badu, yra proporcingas trečiajai šakniai iš gyvulio svorio, taigi, dydžiuis iš ilgio dimensijos.

Patyrimams su gyvuliais buvo tas pažyminga, kad badavimo laiko tarpai pavienėse srityse sviravo tolokose ribose, ir aišku, tas pat yra ir su žmogum. Jei 18,5 g pelė nugaišta badu po 6—7 dienų, tai „panašus" badavimo laikas žmogui 15,6 kart ilgesnis, t. y. nuo 93,5 ligi 109 dienų. 20 kg svorio šuo nugaišta badu po 60 dienų; panašus laikas žmogui siekia 89 dienas. Lyginimui imdami katę, gausim žmogui panašų badavimo laiką 39,5—55 d., triušį—27,2—79 dienas.

Iš šių palyginimų pirmiausia gaunama vienas dalykas: jei būtų pastebėtas žmogaus badavimo laiko ilgis ligi 90 arba 100 dienų, tai tas lyginamos fiziologijos atžvilgiu mus nestebintų; čia mes matytume panašumą žmogaus santyky su pele arba šuniu. Turimi del žmogaus skaitmens, kurie yra per maži lyginant su gyvulių bandymais, tiktai rodo, kad 40—50 badavimo dienų dar nesudaro ribos. Panašumas žmogaus su kate reikalautų ištvert 40—55 badavimo dienų, panašumas su triušiu — 27—36 dienas; bet, kaip rodo gerai pagrįstas patyrimas — badavimo dienų skaičius gali siekt ir ligi 79 dienų. Taigi, žmogų, kai del jo gebėjimo iškęst badą, įterpsime į tarpą triušo bei katės vienoj pusėj ir šuns bei pelės kitoj. Lyginamos fizijologijos atžvilgiu mus mažiau stebina, kad žmogus gal iškęst bado 75 d., negu kad kodel jis negal iškęst ilgiau, kokį 100 dienų, kaip atatiktų jo panašumui į pelę ar katę.

Jei pavyksta tinkamu įterpimu trumpo pamaitinimo perijodo kokios 20 kg svorio šunį palaikyt badaujant 88 dienas, tai žmogų, jei jis šiuo santykiu būtų panašus į šunį, galima būtų išlaikyt 136 dienas.

Patyrimus su gyvuliais mes galim perkelt žmogui dar ir tuo būdu, kad sakome: mirtis badu ateina, kai kūno svoris bus sumažėjęs kokius 40—50%, o kai sudegamųjų medžiagų kiekis bus dar daugiau sumažėjęs, rods, mažiausia ligi 50—60%. Sudegamoji šilima medžiagų, kurių savo kūne tur gerai maitintas žmogus 70 kg svorio, siekia 160000 kalorijų. Gerai vedamajame tyrime badavimo pradžioj apsikeitimas per dieną kilogramui pareitų tik 27—30 kal. t. y., kasdien būtų sukvėpuojama 1,2—1,3% kiekio. Tada $k = 0{,}012 - 0{,}013$, ir reikia tikėtis, kad po 54—58 dienų bus sunaudota pusė organinių kūno medžiagų, o 60% kiekio — po 71—77 dienų. Taigi, ir šiuo būdu badavimo laikas, kuris išeina dar ilgesnis, negu ligšiol pastebėtas, rodos, visai susiderina su medžiagos apsikeitimo fizijologijos mokslu.

Jei M a c S w i n e y'o badavimo bėgis buvo dėmesingai stebėtas, tai šis atvejis būtų pirmutinis, stebėtas tokiomis sąlygomis, kokias padarome tirdami gyvulius, t. y., čia stebėtas badavimo laikas būtų vienintėlis iš ligšiol žinomų, galimas lygint su gyvulių stebėjimais, kadangi daviniai del žmogžudžio Granier'o, ištvėrusio taip pat per dveitą mėnesių, nėra tikri. Rods, niekas netur noro plėst mūsų patyrimus šiąja kryptim ir tuo patirt, ar žmogus savo atsparumu badui daugiau panašus į katę ar į šunį. Kad santykiu gebėjimo ištvert badą žmogus neužima atskiros žindamuose vietos, jau pakankamai aišku iš mūsų išdėstymų.

Trumpa laikraščio žinutė iš 1920 m. spalių m. 26 d. tvirtino, kad dar ir kitas airys—Murphy—numirė streikavęs badu, sakoma, po 76 dienų, ir kad dar tiek pat ilgai badavę ir kiti 9 sinfeineriai; tačiau del jų mirties arba šiaip del šių įvykių tuo tarpu nieko nepranešta.

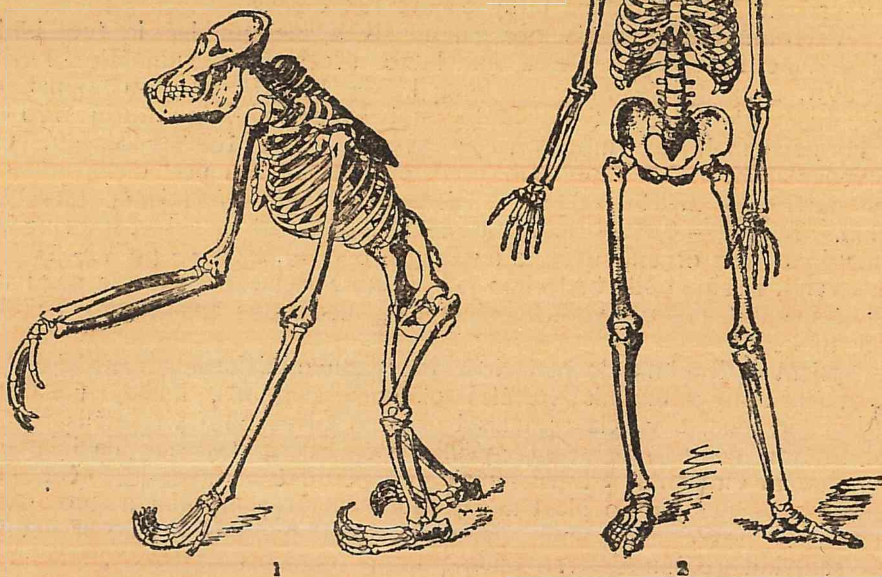
Sekdamas A. P ü t t e r'į — Pr. D o v y d a i t i s.

Žmogus ir gyvulys.

3. Žmogaus ir beždžionės kaušas.

Anuose skyriuose (212—225 pusl.) pažinome jau tuos galūnių ir griaučių skirtumus, kurie esmingai derinasi su įvairiu žmogaus ir gyvulio kūno laikymu (1-sis piešinys). Dar daugiau, nekaip iš tų, jau studijuotų, kūno dalių, stačios eisenos įtaką pažįsti iš kaušo, kuriame uždaryta smagenos, tasai ne tik pojučių įspūdžių ir judėjimų, bet taip pat ir aukštesnių psikinių žmogaus veiksmų centrinis organas.

Uždavinių įvairumui kauše atatinka du skyriai—smagenų kaušas ir veido kaušas (viršutinė neuralinė ir apatinė visceralinė kaušo dalys). Smagenų kaušas apgaubia smagenas ir girdėjimo organą; veido kaušas yra saugojamasis akies, nosies ir liežuvio organas, t. y.,



1 pieš. Beždžionės (1) ir žmogaus (2) griaučiai — palyginimui. (Į straipsnį 212—225 puslapiuose).

saugoja regėjimo, suuodimo ir skonio organus, paskui pradedamąją dalį virškinimo sistemos, kurios uždavinys tai maisto smulkinimas ir prirengiamasis keminis jo apkeitimas.

Lyginant suaugusio žmogaus ir panašios į žmogų beždžionės s m a g e n ų i r v e i d o k a u š a s d y d ž i o i r p a v i d a l o atžvilgiu, tai ir šiuo atveju krinta į akis skirtumas.

Žmogaus didžiausią kaušo dalį užima smagenų kaušas, kuris ir valdo visą pavidalą; veido kaušas čia yra tik kaip mažas priešakinis prieduras. Visai kitaip antropojidinių beždžionių; didžiausia kaušo dalis čia yra masingas veido kaušas, —o smagenų kaušas sudaro tik relatingai mažą jo užpakalinį priedurą.

Šiam santykiui išreikšt skaitmenimis Štracas (Stratz) surado gana nepainų metodą. Jis sagitalinę kaušo aprėžtį įbrėžia į milimetrinę popierą ir suskaito, kiek kvadratinių milimetrų užima abu kaušo skyriai. Riba tarp smagenų ir veido kaušo jis ima liniją, išeinančią nuo kaktos kaulo krašto per jungės lanką į smilkinio kaulą, ir iš viršaus apimančią išviršinį girdėjimo organą. Taigi, jis prie smagenų kaušo bazės esantį kaulinį girdėjimo kanalą dar prikergia prie veido kaušo, smagenų kaušu laikydamas tik tąją viso kaušo dalį, kuri apglobia smagenas.

Štraco suskaitymais, arklio veido kaušas sudaro 450% smagenų kaušo, orangutano—102%, šimpanzės nuo 94,4 iki 94,2%, o europiečio vidutiniškai —42,8%. Relatingas vyrų veido kaušo dydis įvairių rasių sviruoja, tarp 36,5 ir 48,5%; moterų veido kaušas turėjo vidutiniškai tik 30 smagenų kaušo nuošimčių.

Tiek paprastas stebėjimas, kiek ir matavimas rodo, kad žmogus tur didžiausią smagenų kaušą santyky su veido kaušu ir tuo taip pat ir relatingai didžiausias smagenas. O ši kaušo smagenų persvara tur eilę dar ir kitų žmogui karakteringų savybių. Aišku ir be aiškinimo, kad didesniam smagenų kaušui atatinka didesnis kaušo aukštis; su smagenų kaušo plėtote rišasi draugėn taip pat ir gražus žmogaus kaušo stogo suskliautimas, lyginant jis su plokščiu beždžionių kaušo stogu. Bet gi žmogaus didelio kaušo išsiplėtojimo įtaka tur ypatingos reikšmės kaušo pagrindui.

Žiūrėkim kaušo pagrindo žmogaus ir gyvulių kaušo, pavyzdžiui, šuns arba vilko, orentuojant abudu sulig tam tikra mokslo nustatyta gulstina lyguma, t. y., kaip kad akių tuštumos atkištos priekin; tada tuoj krinta į akis pakaušio skylės padėties įvairumas.

Vilko, antai, priešakinį ir užpakalinį pakaušio skylės kraštą jungiamoji linija su statmena sudaro aukštyn smailą 14 — 25 gradų kampą (arba su gulstina 76 — 65 gr. kampą). O žmogaus kampas didesnis net už tiesųjį; jis turi apie 100 gr. (arba—10 gr. su gulstina); tas rodo, kad šuns pakaušio skylės lyguma eina iš priešakio apačios į užpakalio viršų, o žmogaus iš priešakio viršaus į užpakalio apačią. Antropojodinių beždžionių pakaušio skylės lyguma laiko vidurio vietą; čia kampas su statmena sudaro 56—77 gr. (arba+34 ligi+13 gr. su gulstina).

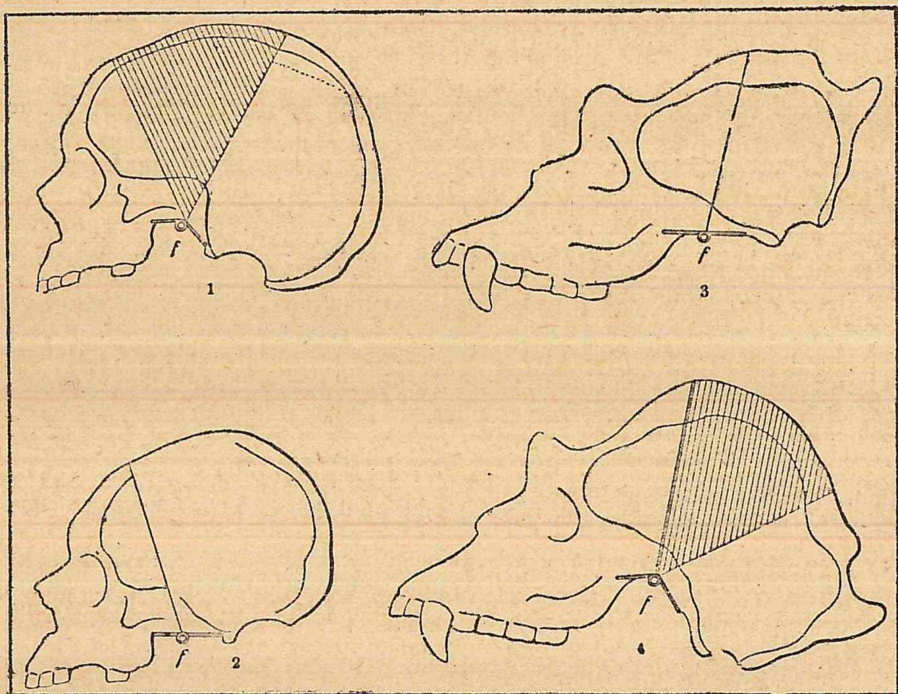
Tolesnis skirtumas yra kaušo bazės padėty, t. y., plokštumos tarp pakaušio skylės užpakalinio krašto ir pakaušio pleištakaulio siūlės. Gyvulių ši plokštuma kai kada sudaro su gulstinomis į viršų atvirą kampą; pakaušio kaulo bazės dalis nuo pleištakaulio siūlės eina į užpakalio viršų. Didumoj ji yra peraleli su gulstinomis, kaip tai, antai, yra antropojidinių beždžionių. O žmogaus ši plokštuma sudaro į apačią atvirą kampą, pakaušio kaulo bazės dalis eina atvirkščia kryptim nekaip gyvulių — į užpakalio apačią.

Kaip J. Rankė įrodė, šie padėties įvairumai susirišę su pakaušio kaulo bazės dalim, taigi su smagenų išsiplėtojimo dydžiu.

Jaunų antropojidų, kurių smagenų kaušas, lyginant jį su veido kaušu, daugiau prisiartina į žmogaus santykius, kaušo bazės palinkimo kampas tur

9—18 gr.; išaugusių antropojidų, relatingam smagenų kaušo dydžiui mažėjant, jis didumoj lygus 0. Tik ką gimusio žmogaus šis kampas vidutiniškai 20 gr., išaugusio jis padidėja iki 40 gradų.

Pakaušio pleištakaulio siūlė ilgą laiką stovi atvira ir sukaulėja tik po 16-18 metų amžiaus. Todel galima manyt, kad smagenų kaušui didėjant, gali įvykt pleištakaulio siūlę siekiančių dalių padėties atmainų, panašiai kaip šarnyre. Atsirėmęs šiąja pažiūra, J. Rankė pavaizdžium būdu skemingai išdėstė smagenų kaušo padidėjimo ar sumažėjimo veikmę kaušo bazei.



2 pieš. Skemingas pjūvis skersai žmogaus ir gorilos kaušą (sulig J. Rankės). f - pakaušio pleištakaulio skylė.

2-jo piešinio 1-ji skema rodo pjūvį skersai žmogaus kaušą. Sumažinant smagenų kaušą išėmus pleišto pavidalo gabalą, gaunama 2-jo piešinio 2-ji skema. Pakaušio skylė pasistūmė daugiau priekin ir aukštyn. 1-joj skemoj sulinkusi kaušo bazė išsitiesė. Kaušas patapo panašus į gyvulio taip santykiu veido kaušo su smagenų kaušu, kaip ir paukaušio skylės padėtim bei kaušo bazės lytim.

2-jo piešinio 3-joj skemoj parodoma gorilos kaušo skerspjūvis su jo karakteringomis gyvuliškomis savybėmis. Veido kaušas santyky su smagenų kaušu labai didelis; kaušo bazė tiesi, pakaušio skylė pasisukus atgal. Įdedant į kaušą pleišto pavidalo gabalą ir tuo smagenų kaušą padidinant taip, kad veido ir smagenų kaušo santykis tampa panašus į žmogaus, kiek tai yra galima esant tvirtai išsivyščiusiems kramtymo įnagiams, tada kaušo bazė sulinksta pakaušio skylės pleištakaulio siūle ir pakaušio skylė pasislenka priekin ir žemyn. Kaušas patapo panašesnis į žmogaus, taip pat ir kaušo bazės savybėmis (4-ji skema).

Taigi, žmogaus pakaušio skylės centrinė padėtis pareina nuo žmogų karakterizuojančio tvirto smagenų išsiplėtojimo. Pakaušio skylės padėties įvairybė vėl artimai susirišus su kūno laikymu. Keturkojų gyvulių pakaušio skylė guli visai užpakalinėj kaušo plokštumoj. Jų kaušas taip pakabintas ant priešakinio stuburo galo, kad didžiausias kaušo skersmuo, einąs nuo pakaušio skylės į priešakinius dantis, daugiau ar mažiau pasisukęs žemyn. Visas kaušo svoris guli prieš pakaušio skylę. Todel gyvulio kaušui laikyt tokioj padėty, kad akys žiūrėtų priekin, reikalingi tvirti raumens ir juostos, kaip tai rodo ir pajėgus kaklo slankstelių dyglinių ataugų išsiplėtojimas.

Žmogaus pakaušio skylė guli arčiau prie bazės centro; kaušo svoris taip suskirstytas, kad jis gali veikt gana lygiai tiek į priekį, tiek į užpakalį. Parėmus kaušą pakaušio skylės šalimai esamais kondylais, jis daugiau mažiau laikosi pusiausviroj.

Žmogaus kaušas įgali be vargo balansuot ant stuburo, esant nereikalingam ypatingam raumenų ir juostų aparatui. Todel ir dyglinės kaklo slenkstelių ataugos, palyginamai, silpnai išsivystę ir guli ant viena kitos, kaip stogplytės. Status kūno laikymas be raumenų darbo nebūtų galimas, jei pakaušio skylė su savo kondylais užimtų centrinę padėtį kaušo bazėj. Bet kadangi centrinė pakaušio skylės padėtis pareina nuo tvirto smagenų išsiplėtojimo, tai galime sakyt, kad galingai išsiplėtoję smagenos yra esminga žmogaus stataus kūno laikymo priešutinė sąlyga. Smagenos, kuriomis atsirėmus skirtina žmogaus padėtis kitų gyvybių tarpe, sulig tuo valdo ir visą tipingai žmogišką kūno išsiplėtojimą; nes, kaip matėme, pažymingos žmogaus kūno savybės, pirmiausia karakteringas kojos pėdos ir rankos plaštako išsivystymas, artimiausiai susirišę su stačiu kūno laikymu. Žmogaus kūnas, kaip jau pabrėžė Richardas Owen'as, yra smagenų valdžioj (Archencephalie); žmogus, netaip kaip gyvulys, yra smagenų būtybė.

Antropojidinių beždžionių viršutinis ir apatinis žandikauliai masingi ir snukiškai išsikišę priekin. Kaip smagenų kaušui smagenos tur svarbaus, lytį plėtojančio elemento reikšmės, taip veido kaušo plėtotei lemiančiu veiksniu eina dantų pilnaties išsivystymas.

Žmogbeždžionių dantų pilnatis tvirtai išsiplėtojus. Atskiri jų dantys įžymiai didesni kaip žmogaus. Jei nepaisyt gibono, turinčio relatingai ilgus iltinius dantis, del didelio kūno dydžio įvairumo, ir lyginimui imt tik didžiąsias antropojidines beždžiones, tai gauni, kad orangutano ir gorilos dantys yra tvirtesni kaip žmogaus: tai pat ir su šimpanzės dantimis, kurie, rods, nors mažesni, kaip kitų didžiųjų žmogbeždžionių, tačiau didesni kaip žmogaus.

2-jo užpakalinio krūminio danties sviruojąs plotis (sulig M. de Terra):

	Viršutiniame žandikauly		Apatiniame žandikauly	
	Plotis	Drūtis	Plotis	Drūtis
Gorila	14,5—17,3	14,0—18,0	15,2—18,4	12,2—17,5
Orangutanas	12,0—13,7	14,0—16,6	13,2—18,2	12,5—14,8
Šimpanzė	9,5—11,2	9,9—12,0	10,5—12,0	9,6—11,6
Žmogus.	7,0—11,8	9,0—14,7	8,0—12,5	8,0—12,0

Beždžionės dantis tokius nepanašius į žmogaus dantis padaro pirmiausia milžiniški iltiniai dantys. Žmogaus iltiniai dantys arba visai nepraneša kitų dantų arba tik labai menkai juos praneša; tuo tarpu panašių į žmogų beždžionių, priskaitant ir šimpanzę, iltiniai dantys toli išsikišę iš šalimai prieinančių priešakinių ir užpakalinių dantų kramtymo plokštumos, kaip matyt iš šios tabelės:

Dantų aukštis (sulig M. de Terra).

	Viršutinis žandikaulis		Apatinis žandikaulis	
	Iltiniai.	Kiti dantys.	Iltiniai.	Kiti dantys.
Gorila.	31,0—33,0	9,0—16,0	27,0—28,5	7,2—16,8
Orangutanas	27,0—28,0	7,9—14,6	24,0—26,5	10,0
Šimpanzė	16,5—20,5	6,2—13,0	15,0—19,0	7,6—12,8
Žmogus	6,0—13,5	5,0—13,0	8,0—14,0	5,5—11,1

Su dideliais iltiniais dantimis, kurie savo tvirtu išsiplėtojimu ypač patinams suteikia piktą išvaizdą, beždžionei karakteringa dar ypatinga spraga (Diastema) tarp priešakinio ir iltinio danties viršutiniame žandikauly ir tarp iltinio ir pirmojo užpakalinio danties apatiniame žandikauly; ta spraga reikalinga todel, kad apatinis iltinis įlindęs tarp viršutinio iltinio ir artimiausio priešakinio danties, ir delto viršutinis iltinis įsibrauja tarp apatinio iltinio ir pirmojo užpakalinio danties. Žmogaus ši dijastema pasilaiko tik nenorminguose dantyse.

Atatinkamai dideliam, didumoj raidės U pavidalo dantų sustatymo lankui, antropojidinių beždžionių krūminiai dantys viršutiniam žandikauly tur trejetą, apatiniam žandikauly—dvejetą šaknų, didumoj labai nuo viena kitos atsiskiriančių; tuo tarpu viršutiniai krūminiai žmogaus dantys normingai tetur dvietą daugiau paraleliškai einančių šaknų,—o apatiniams krūminiams tenka tik po vienų vieną šaknį, tiktai kai kada su pailgine vaga.

Antropojidinių beždžionių dantų skaičius, apskritai imant, toks, kaip ir žmogaus; bet tuo tarpu kai žmogaus esą pervirš dantys, ypač ketvirtasis užpakalinis krūminis, relatingai retai atsitaiko, perviršiją̨s beždžionių dantų skaičius, palyginamai, dažnai pastebėtas; antai, Selenka savo dideliame orangutano materijole 20% atvejų rado keturis krūminius dantis vietoj trijų.

Veido kaušo lyčiai ir jo išsiplėtojimui žmogaus ir įvairių antropojidinių beždžionių rūšių ne be įtakos yra įvairūs dantų kūgeliai ir emalės paviršius.

E. Selenkai mes dėkingi už smulkų ištyrimą ir aprašymą žmogbeždžionių dantų, kurių paviršiaus pavidalas, pasak jo, rodo eilę savybių.

Visi orangutano dantys tur savotiškų raukšlių, kurios juos skiria nuo kitų antropojidų dantų. Priešakiniai ir iltiniai dantys vidaus ir liežuvio plokštumoj rodo aiškių išilginių raukšlių, o krūminių ir viršutinių vidaus priešakinių dantų kramtymo plokštuma rodo daugel švelnių, netaisyklingų klostelių. Šimpanzės pieniniai ir patvarieji dantys panėši į tuos pat orangutano dantis; nes ir jų priešakinių bei iltinių dantų vidaus plokštumos išklotos išilginėmis, o krūminių dantų karūnos plokštuma — netai-

syklingomis raukšlėmis; bet šie klosteliai vis delto rečiau ir silpniau išreikšti nekaip orangutano dantyse. Patvarieji dantys visada išvagoti ir raukšlėti, labjausiai užpakaliniai krūminiai. G o r i l o s patvariųjų dantų priešakiniai dantys liežuvio plokštumoj su didesnėmis ar mažesnėmis pailginėmis vagomis, o iltiniai—su nedaugeliu giliai įsirėžiančių lovių. Silpnų, neapréžtų, didumoj tik neaiškiai įmatomų raukšlių tur priešakinių krūminių dantų kramtymo plokštumos, tuo tarpu kai užpakalinių krūminių į karūnos centrą atsikreipę kūgelių šonai rodo nuo vieno iki keturių stiprių paaukštėjimų. Ž m o g a u s, atvirkščiai, raukšlės silpnos ir retos arba jų visai stinga; žemesniųjų rasių jos dažnesnės. G i b o n o dantys visai be raukšlių.

Visų trijų didžiųjų antropomorfų ir žmogaus užpakalinis pieninis netikrasis krūminis dantys, kaip ir visi tikrieji krūminiai, viršutiniam žandikauly tipingai tur 4-tą, apatiniam žandikauly 5-tą kūgelių,—3-tą iš lauko ir 2-tą iš vidaus. Stipriausi šie kūgeliai randami g o r i l o s, daug mažesni ir žemesni š i m p a n z ė s, silpniausiai išreikšti — orangutano. Gibono kūgeliai vidutiniško tvirtumo; prie apatinio tikrojo krūminio yra žemas priešakinis ir toks pat žemas užpakalinis kablys. Kūgelių padidėjimas pridedamaisiais dažnai pasitaiko ant orangutano krūminių, labai dažnai šimpanzės, kaipo išimtis, gorilos ir tuomet, būtent, apatiniame išminties danty. Žmogbeždžionių apatinio priešakinio netikrojo krūminio tvirtai išsiplėtojęs tik vienų vienas tvirtas priešakinis smaigalys; kiti visi netikrieji krūminiai tur aukštą išviršinį ir žemą vidujinį smaigalį.

Įžymus iltinių dantų dydis vedasi kaušo savybių eilę. Juo iltiniai labjau išaugę, juo didesnis yra ir viso apatinio žandikaulio išsiplėtojimas, tuo didesnė yra kramtymo ir sprando muskulatūra ir su tuo sąryšy esąs kaulų kauburių išaugimas. Sulyginimas jauno ir išaugusio orangutano patino ir pataitės kaušo, kaip ir gorilos kaušo vienoj ir šimpanzės kitoj pusėj, aiškiai rodo šį priklausomybės santykį, kaip tai įtikinamai įrodė E. Selenka atsirėmęs turtingu, didumoj jo paties surinktu materijolu.

Orangutano—ir panašiai taip pat gorilos bei šimpanzės — patvarieji dantys, be iltinio danties, po įvykusio prasikalimo nepadidėja žymiai. Nuo pasirodymo iltinių patino gomurio plokštuma dar pailgėja kokia 14 mm. Pailgėjimas reik išvest tiek iš pamažu didėjančio iltinio danties šaknies storio bei jo alveolės, kaip ir iš iltinio danties karūnos padidėjimo, kuri įsibrauja tarp priešakinių dantų ir viršutinio žandikaulio iltinio danties. Panašaus padidėjimo įvyksta ir apatiniam žandikauly.

Didžiųjų antropojidinių beždžionių patelės iltiniai dantys palieka relatingai maži ir gali ūmai, per kokius pusantrų metų, pasiekt savojo pilno didumo; kaulinis gomurys čia esmingai nebepadidėja.

Drauge su pailgėjimu įvyksta paplatėjimo ypač priešakinėj daly, taip kad išaugusio patino dantų eilės didumoj kiek diverguoja į priekį, tuo tarpu kai pataitės dantų eilės eina daugiau paraleliai.

Didėjant amžiaus metams, viršutinis ir apatinis žandikauliai darosi aukštesni ir tvirtesni, didėja ir tvirtėja taip pat kaulai, surišą viršutinį žandikaulį su smagenų kaušu. Apatinis žandikaulis vis daugiau platėja ir ilgėja, kad suteiktų reikalingų prisiderinimo plokštumų didėjantiems kramtymo raumenims. Taip pat paplatėja ypač ir kylanti šaka. Tuo tarpu kai išaugusio jauno patino apatinio žandikaulio iltinių dantų eilių ilgis vidutiniškai palieka tokio pat dydžio, kaip ir seno patino, apie 9 cm, nuotolis nuo pieninių dantų užpakalinio krašto iki užpakalinio kylančios šakos krašto išauga nuo jauno išaugusio iki senesnio amžiaus nuo kokios 5 cm iki 8 cm.

Taip pat ir kūgelių sunėrimo tolis nuo viens kito padidėja vidutiniškai kokiais 3 cm.

Kylančios šakos padidėjimas rodosi tik patino; pataitės kauše pasirodo tik nežymus sudrūtėjimas po jaunatvės metų.

Su apatinio žandikaulio didėjimu lygiu žingsniu eina nuolatinis kramtomojo raumens augimas ir jungės lanko prasiplėtimas. Nors kramtomasis raumuo ne visiškai užkiša spragą tarp jungės lanko smagenų kaušo viršutinės plokštumos, tai vis delto masseter'inio raumens sudrūtėjimas veikia į jungės lanko sudrūtėjimą. O nuo drūtesnio jungės lanko išsiplėtojimo vėl pareina sudrūtėjimas tų kaulų (viršutinis žandikaulis ir uolos kaulas), su kuriais jis susirišęs.

Smilkinio raumens masės padidėjimas, ypač patino kauše, kaip ir trūkis bei spūdis, kurį daro smilkinio raumens kontrakcija pamatui ir šalimiems kaušo kaulams, veda paskui save tolesnių atmainų. Viršutinės smilkinių linijos vis daugiau ir daugiau plečiasi ant šoninio kaušo krašto ir savo kraštuos išgamina kaulų paaukštėjimų. Plėtotei žengiant tolyn, smilkinių linijos slenka vis auštyn į viršugalvio kaulą, pagaliau vilytinėj siūlėj susiduria su viens kitu ir išgamina žinomąjį sagitalinį kauburį. Taip pat prie lambdos siūlės abiem pusėm atsiranda kaulų kauburiai, susiduriąį su vilytinės siūlės kauburiu. Sagitalinio ir lambdos kauburių pasidarymas indivydingai skirtinas; pavieniais atvejais sagitalinio kauburio gal nepasidaryt, jei abiejų pusių smilkinių linijos nesusiduria vidurinėj linijoj. Šis, senuos patinuos labai retai pasitaikąs, atvejis yra taisyklė pataitėms, kurių taip pat ir iltiniai dantys palieka maži; tik lambdos siūlės kauburių šoninės dalys išsiplėtoja taisyklingai, nors ir mažu laipsniu.

Patinų kaušuose, kurių veido kaušas beaugant taip stipriai išsiplėtoja, savaime suprantama, tur žymiai sudrūtėt taip pat ir sprando muskulatūra, kurios uždavinys taip fiksuot galvą, kad akys žiūrėtų į priekį. Šis sprando muskulatūros sutvirtėjimas savo rėžtu paveikia išilgai lambdos siūlės į tąjį kaulų kauburį, kuris susijungia su smilkinių linijų lambdos siūlės kauburiu ir tarp abiejų šoninių lambdos kauburių anapus lambdos padaro tiltą, Torus occipitalis.

Toliau, sąryšy su smilkinių raumens padidėjimu stovi atkėlimas veido kaušo nuo smagenų kaušo. Juo veido kaušas pastumiamas priekin, juo labjau kaušas išrodo užverštas anapus antakių lanko. Jei dar pridėsim, kad antakių lankai išsiplėtoja putmeniškai, tai veido kaušas tada išrodo kaip smagenų kaušo kaukė, pridėta iš priešakio. Antakių putmens (Tori supraorbitales) pasirodo esą kaip kaulo sudrūtėjimas, kurių spongijozos daugiau ar mažiau užleidę vietos didelėms tuštumoms. Jei statmeną pjūvio gorilos ir šimpanzės veido kaušą atskirt nuo smagenų kaušo, smagenų kaušo tuštuma paliks visai neliesta, tuo tarpu kai orangutano, ir dar daugiau žmogaus toks pjūvis eina per priešakinę kaušo tuštumos dalį.

Antakių putmens, rodosi, pareina ne vien nuo kramtymo muskulatūros plėtotės; nes šimpanzė, kuri iš didžiųjų antropojidų tur silpniausius raumenis, abiem lytim tur tvirtus antakių putmenis. Vis delto kramtymo raumens tur įtakos antakių putmenims pasidaryt; nes silpnaraumenių orangutano ir gorilos pataičių jie menkiau išsiplėtoję nekaip su stipresniais raumenimis jų patinų.

Trejeto didžiųjų antropojidų nuvaizduotos, sąryšy su iltinių dantų padidėjimu esančios, kaušo struktūros atmainos, rodosi, pareina nuo kaušo dydžio ir įžymaus svorio. Mažų kaušų, kurie kaip gibono, yra plonakauliai ir todel relatingai mažiau sveria, apkitimai besiplėtojant netaip ryškiai pa-

sirodo. Taip pat ir pavidalo skirtumai nėra toki dideli kaip gorilos, orangutano ir šimpanzės. Tas taip pat susirišę ir su tuo, kad gibono iltiniai dantys abiejų lyčių relatingai dideli. Nors vis delto ir gibono patino iltiniai dantys, bent apatiniam žandikauly, kiek ilgesni ir smilkinių linijos kiek tvirtesnės negu pataitės.

Gibono kaušo struktūra skiriasi nuo kitų trejeto didžiųjų antropojidų kaušo, ypač akių tuštumų apygardės išsiplėtojime. Šiųjų akių tuštumos uždengtos daugiau ar mažiau drūtų kaulų putmenų; o gibono kaulinės akių tuštumos išrodo vamzdžių pavidalo. Ši vamzdžio lytis ypač ryškiai pasirodo šoninėse sienose. Šis gibonui karakteringas pasidarymas pareina nuo smagenų kaušo. Smagenų kaušo aprėžas, kaip pabrėžia L. Huberis, gibono per daug pakumpęs priekin ir pasibaigia siauru apvaliu smaigaliu, tuo tarpu kai žmogaus smagenų kaušo aprėžas priešaky suplokštintas ir, palyginamai, platus. Gibono kaušui esant mažam, po siaura kaušo dangčio kaktos dalim nebėr pakankamai vietos abiem, relatingai dideliem, akių obuoliam, jei jie turėtų būt atkreipti į priekį. Dabar, kad tokia padėtis akims būtų galima, vienoj pusėj priešakinės kaktos kaulo kraštas pailgėjęs į priekį, neturint didžiųjų antropojidų antakių putmenims atatinkamo pastorėjimo, o kitoj pusėj šoninė suskliausta siena išsikišus toli iš smagenų kaušo sienos. Į priešakį nors ir nedaug nusmailintą smagenų kaušą tur taip pat ir orangutanas. Bet kadangi del absoliutingo smagenų kaušo dydžio akims yra pakankamai vietos, tai orangutanui trūksta vamzdiškio akių tuštumų išsiplėtojimo. Gorilos ir šimpanzės priešakinė smagenų kaušo dalis pati savaime yra platesnė, ko dėliai juo mažiau yra reikalingas vamzdiškas, kaip gibono, akių tuštumų išsiplėtojimas.

Žmogaus ir beždžionės, ir dar daugiau žmogaus ir gyvulio apskritai, kaušai išaugę tiek skirtini, kad yra rizikingas bandymas išvest vienas lytis iš kitų. Tačiau, lygindami žmogaus ir beždžionės kaušo jaunybės stadijas, randam daug didesnio susiderinimo, kurs betgi neina taip toli, kad bet kurioj stadijoj turėtume visiškos lygybės.

Jau pačioj embrijono plėtotėj tarp įvairių gyvulių klasių ir žmogaus plėtotės lyčių supratingam tyrėjui pasirodo neabejotinų skirtumų, ir jau įvairių gyvulių kiaušinio ir sėklos narveliai turės savo struktūroj kai kurio skirtumo, kurį betgi mes su savo pagalbinėmis priemonėmis ligšiol tik sunkiai galim pažint. Tačiau, naujajam mokslui kai kuriais atvejais pavyko pažint skirtumų lyties narveliuose. Taip, skaičius kromozomų, paveldėjimo turėtojų, kiekvienos rūšies narvelio branduoly visai specifingas; betgi taip pat narvelio dydis ir sudėtis yra tvirtai nusistovėję kiekvienai gyvio rūšiai. Plėtotės istorinių tyrimų pasisekimai ypač eksperimento pagalba parodė, kad embrijono plėtotėj, susilydinus kiaušinio ir sėklų narveliams, šalia išorės priežasčių (temperatūros, dujų ir t. t.) ir šalia vidaus priežasčių, dar nėsančių kiaušiny, bet tik plėtotės metu atsirandančių iš santykių tarp pavienių dalių,—esti dar specifingų priežasčių, skirtumų kiekybėj, suskirstyme ir išsilyginime plazminių substancijų, jau iš kiaušinio pernešamų į plėtotės stadijas. Jei pavyksta tam tikrą vagėjimo stadijos[1]) dalį, pav., 1/2 arba 1/4 pastūmėt toliau plėtotis, taip kad iš to atsiranda visas, tik atatinkamai mažesnis embrijonas, tai tada esti ne narveliai 1/2 arba 1/4 dalim mažesni, bet kiekvienas organas susidėjęs iš pusės arba ketvirtadalio normingo narvelių skaičiaus. Kitoj pusėj kai kada pavyksta sulydinant du indivydu gaut vieną dvigubai didesnį kūną, kuriame didesni ne narveliai, bet tik padvigubėja nor-

[1]) Apie vagėjimą plačiau žiūr. 162 pusl. ir t.

mingas narvelių skaičius. Šie eksperimentai moko, kad narvelių dydis ir sudėtis kiekvienai gyvulių rūšiai yra pastovus, specifingas.

Jei rūšies skirtumai duodasi įrodyt jau pradžios plėtotės stadijose, tai jie dar ryškiau pasireikš vėlesnėse plėtotės stadijose. Tačiau, pirmuoju plėtotės laiku skirtumai rodosi vis delto ne taip ryškiai, taip kad į akis krinta daugiau panašumų, ypač nuo lygių plėtotės dėsnių pareinančių savybių.

Kai, gymuliui persiskyrus į dvi skiltis [1]), prasideda kūno organų plėtojimasis, tai stuburinių pirmiausia pasirodo centrinės dirksnių sistemos padėliai, pirmiausia atsirandant medularinei, arba nugaros vagai, kuri labai greitai persikeičia į dirksnių vamzdį, ar tai tuo būdu, kad abudu medulariniai putmens auga prieš viens kitą ir pagaliau susilydina, kaip tai yra reptilijų, paukščių, žindamųjų ir žmogaus, arba tuo būdu, kad medularinė plokštis pleištiškai auga žemyn, kaip tai yra apskritnasrių (Cyclostomen) ir kaulažuvių ir tik vėliau pasidaro maža tuštuma, centrinis kanalas. Vieningas dirksnių vamzdžio padėlys veikiai tuoj persiskiria į galvos ir nugaros smagenų dalį [2]).

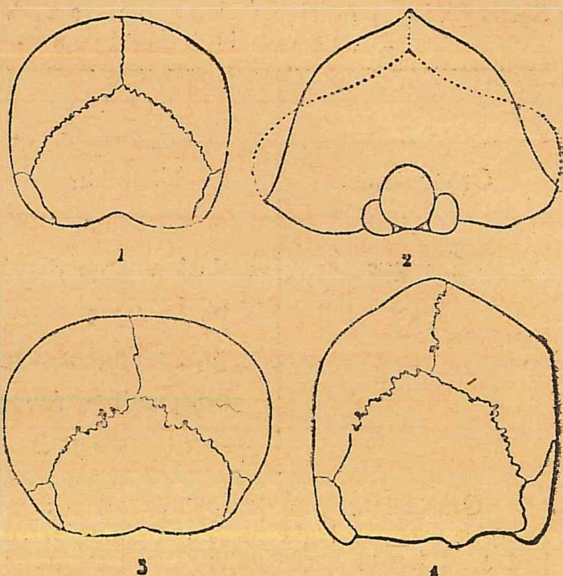
Kaip centrinė dirksnių sistema prasideda pirmiau kitų organų, taip galvos smagenų padėlys sudaro lytį plėtojantį principą ir pirmajam galvos išsiplėtojimui. Kol kramtymo įnagiai yra be jokios įtakos, visų žindamųjų pasidaro tokia galvos lytis, kuri, apskritai ėmus, panaši į žmogaus galvos lytį. Galima sakyt, kad visų žindamųjų ankstybiausias galvos lyties išsiplėtojimas prasideda iš stadijos, kuri pažymima kaipo antropinė (žmogiška) galvos lytis. Kai labai tarpiai augančios smagenos daro stipresnės įtakos kaušo bazės augimo energijai, tai tuomet dar minkštai judąs kaušo pagrindas maždaug kaušo bazės vidury gauna stipriai įsilenkti. Įsilenkimo vieta, apskritai ėmus, atatinka paukščio pleištakaulio siūlei, kurioje tiek žindamųjų gyvulių embrijonų, kaip ir žmogaus embrijono, pakaušio kaulo bazės dalis kampiškai sulenkta prieš pleištakaulio kūną. Nuo R. Virchovo šis sulinkimas vadinamas „balno kampu".

J. Rankės tyrimais kaušo bazės sulinkimas yra veikmė labai tarpaus smagenu augimo ant kaušo pagrindo; jei ši plėtojanti smagenų įtaka vis mažėja, o relatingas smagenų dydis, ir su tuo smagenų kaušo dangtis, vis labjau atsilieka nuo nepaliaujamai augančių kramtymo įnagių ir su tuo artimai surišto veido kaušo, tai tada kaušo bazės sulinkimas vis mažėja, kol jos sagitalinė vidurio linija pataps pagaliau visai tiesi, išsitiesus. Žemesnių žindamųjų (arklių, galvijų ir. k.) persiformavimas eina dar toliau, taip kad pagaliau apatinė pleištakaulio kūno plokštumos ir pakaušio kaulo bazės dalis pakaušio pleištakaulio siūlėj sudaro aukštyn atvirą kampą.

Visų žindamųjų, kaip ir žmogaus, mes pirmiausia turim prieš veido kaušą tvirtą smagenų kaušą, kuo atsiranda didelio panašumo beždžionių žindukų ir žmogaus kaušo. Tiek jaunniklių beždžionių, kaip ir tik ką gimusių žmogaus vaikų kaušų, apskritai imant, smagenų kaušas persveria veido kaušą. Visomis kryptimis kaušas rodo minkštų konturų; šiems jauniems kaušams stinga aštrių briaunų ir raumenų paaukštėjimų. Ziūrint iš šono taip pat ir beždžionių vaikų kaušo konturai išrodo gražiai suskliausti. Žiūrint iš pakaušio į jauno orangutano kaušą (3-jo piešinio 1-ji skema), matyt bombos pavidalas, visai panašus į žmogaus vaiko kaušo pavidalą (3-ji sk.),

[1]) Plačiau žiūr. 163 pusl.
[2]) Plačiau apie žmogaus dirksnių sistemą žiūr. 173 pusl. ir t.

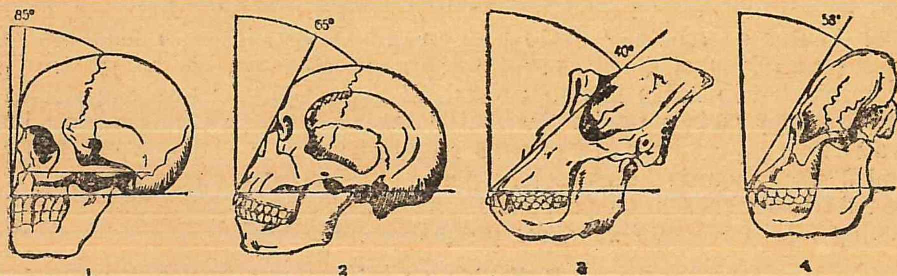
kuris išaugusios beždžionės gauna palapinės pavidalą (2-ji sk.), tuo tarpu kai kraštutiniausias žvilgis iš pakaušio į išaugusio žmogaus kaušą rodo jį esant namų pavidalo (4-ji sk.).



3 pieš. Žmogaus ir beždžionės kaušai žiūrint nuo pakaušio. 1 jauniklio, 2—senio orangutano, 3—žmogaus vaiko, 4—suaugusio žmogaus.

Nors žmogaus ir beždžionės vaikų kaušų bendras įspūdis yra panašus, tai jau betgi pavieniais atvejais ir čia pasirodo specifingų įvairių lyčių skirtumų.

Stebint kampą, kurį sudaro linija, išvesta nuo aukščiausio kaktos punkto į dantų krašto lanką su gulstina, tai žmogaus embrijonai veido kaušo lyties atžvilgiu išrodo net per daug žmoniški. Kakta išrodo nukarus ant veido. Šiuo atžvilgiu žmogaus embrijonai nerodo jokio panašumo į gyvulį; kitaip su bendra veido kaušo lytim; ji rodo tariamo panašumo į gyvulį tuo, kad tiek žmogaus, tiek beždžionės embrijoninis viršutinis žandikaulis relatingai stipriai išsikišęs į priekį, t. y., kad linija tarp kaktos nosies siūlės ir nosies gylio bazės žmogaus embrijono sudaro kampą, kuris viršutinį žandikaulį išrodo esant griežtai prognatingą (nuožuldantį). Tada ir žmogaus embrijonas rodo prognatingumo, dantų nuožulnumo, kokio rodo gyvulių veido pavidalas. (Apie prognatingumo, arba profilio, kampą sudaromąsias linijas žiūr. 227 pusl. pastabą, o palyganamąjį prognatingumą žmogaus ir gyvulio vaizduoja 4 sis piešinys).



4 pieš. Įvairūs profilio kampai: europiečio (I), nigerio (2), gorilos (3) ir jauniklio orangutano (4).

J. Rankės tyrimais betgi ž m o g a u s p r o g n a t i n g u m a s ir g y v u l i o p r o g n a t i n g u m a s, s p e c i j a l i a i t a i p p a t ir b e ž d ž i o n ė s, y r a v i s a i į v a i r ū s p a s i d a r y m a i. Žmogaus prognatingumas, susirišęs su stipriu kaušo bazės įlinkimu, taigi su relatingai tvirtu smagenų

išsiplėtojimu, tuo tarpu kai gyvulio prognatingumas stovi artimu santykiu su gulstina kaušo baze, taigi su relatingai menkomis smagenomis.

Santykis profilio kampo su kaušo bazės įlinkimu žmogaus ir beždžionės įvairiam amžy

	amžis	profilio kampas	įlinkimo kampas
Orangutanas	jauniklis	56 – 77 gradai	9—18 gradų
„	senis	44—49 „	0 „
Žmogus	embrijonai ligi 8 mėn.	76--82 „	30—51 „
„	tik ką gimę	84—90 „	20—28 „
„	prognatingi išaugę	80—82 „	46—55 „
	ortognatingi išaugę	86—90 „	44—45 „
	iperortognatingi išaugę	91—95 „	33—43 „

Orangutano nuo jauniklio amžiaus prognatingumas didėja, profilio kampas mažėja, lygiu būdu mažėja taip pat ir kaušo bazės įlenkimas, taip kad senų kaušų bazės dalis stovi gulstinai į pakaušio žvyną. Žmogaus pastebim iš dalies profilio kampo mažėjimą, iš dalies didėjimą. Tik ką gimę žmonių vaikai yra ortognatingi (tiesiadančiai), išaugusių, nekalbant apie ortognatingus, turim iš dalies iperortognatingų, iš dalies prognatingų kaušų; pirmuoju atveju profilio kampas nuo gimimo padidėjo, paskutiniuoju — sumažėjo. Rods, žmogaus, netaip kaip orangutano, kaušo įlenkimas didėja nuo gimimo iki išaugusio amžiaus; bet tųjų kaušų, kurių viršutinis žandikaulis prognatingas, įlenkimo padidėjimas reikšmingesnis, negu kaušų su iperortognatingu viršutiniu žandikauliu. Ortognatingi kaušai užėmę vidurio vietą. Nuo gimimo profilio kampas padidėja ir tam atatinkamai įlenkimas sumažėja.

Kitais žodžiais kalbant, orangutano ir gyvulių apskritai mažesnis profilio kampas susirišęs su silpnu arba trūkstamu įlenkimu; žmogaus, atvirkščiai, kaušas su relatingai mažu profilio kampu tur stipresnio įlenkimo, kaip kaušas su relatingai dideliu profilio kampu. Kadangi, kaip matėm, su stipresniu kaušo bazės įlenkimu rišasi relatingai didesnis smagenų išsiplėtojimas, tai gyvulys rodo juo didesnio prognatingumo, juo mažesnės yra jo smagenos santyky su veidu, tuo tarpu kai žmogaus didesnis prognatingumas atatinka relatingai didesnėms smagenoms. Taip kad gyvulių prognatingumas yra esmingai skirtinas nuo žmogaus prognatingumo.

Iš F. Birkner'io — Pr. Dovydaitis.

Organizmų evoliucijos problemos.

Žinoma lotynų patarlė „amicus Plato, sed magis amica veritas“, rodos, privalėtų viešpatauti bent mokslo srityje. Bet žmogaus dvasia dažnai pasiduoda galingai apystovų įtakai, ir reikia, ne kartą, ilgų metų, kad, entuzijazmui nuslūgus ir šalčiau pažvelgus į tą patį mokslą, eit į tiesą. Lamarko 1809 m. išleista „Zoologijos filosofija“ nerado moksle palankumo. Nepalankumo priežastim buvo vienoj pusėj autoriaus nesugebėjimas duoti tinkamų įrodymų naujai teorijai, o antroj pusėje nusistatymo kursas. Tuo metu dar viešpatavo fiksizmas. Reikėjo laukti dar 50 metų, kol atsirado Darvino „Origin of species“. Kursas ūmai atsimainė. Iš vienos pusės alogonijai duota aiškesnių įrodymų, o iš antros—mokslas pajuto čia rasiąs visų paslapčių išsprendimą. Naujai teorijai pareikšta tiek entuzijazmo, kad jai duota išradėjo vardas. Darvinas įrodė, kad kova del būvio tai galingiausias evoliucijos faktorius, ir mokslas jį pripažino. Tas buvo 1859 m.

15 metų gamtininkai manė, kad selectio naturalis gamina naujas gyvulių rūšis, bet 1874 m. reikėjo nuo to atsisakyti; paaiškėjo, kad kovoje del būvio gyvulys gali nustoti nereikalingų sau organų, bet naujų negali įgyti. Ta prasme darvinizmą mokslas atmetė ir imta tuomet ieškoti naujų evoliucijos faktorių. Atsirado dvi naujos teorijos: neolamarkizmas ir neodarvinizmas. Neolamarkistai tvirtina, kad gyvulys turi ypatingą gabumą taikintis į gyvenimo apystovas; todel, kur tik keičiasi gyvenimo sąlygos, ten kyla naujos rūšys. O neodarvinistai laikosi nuomonės, kad evoliucijos dėsnis taip yra gyvuliui įgimtas, kad jam visai nereikią laukti naujų gyvenimo sąlygų; jis vystąsis jų visai nepriklausomai.

Nors Darvino aiškinama evoliucija senai jau nė vieno pasekėjo neturi, bet darvinizmas, kaipo evoliucijos faktas, šiandien visur viešpatauja. Vienas tik Erlangeno zoologijos profesorius Albertas Fleišmanas XX-jo šimtmečio pradžioje labai skeptingai žiūrėjo į visus evoliucijos šalininkų įrodinėjimus *). Ir jis greit nutilo. Naujoji gamtininkų karta, Hekelio vadovaujama, pareiškė išsprendžianti visas gyvenimo paslaptis. Bet paskutinuoju laiku net pačių evoliucijos šalininkų tarpe atsirado gilaus mokslo ir didelio autorito žmonių, kurie, pasilikdami dar evoliucijos šalininkais, pareiškė savo didelio nusiminimo. Entuzijazmas ima jau dingti, nes laukiamų rezultatų mokslas nesusilaukė.

Kadangi patsai proto bangavimas jau savaime yra įdomus, čia duodame vaizdą, kaip alogonija atrodo šiandien paskučiausios kritikos šviesoje. Manome, vaizdas būsiąs visai bešališkas, nes remiasi griežto evoliucijos šalininko Kylio profesoriaus J. Reinkės, paskutinėmis knygomis: „Kritik der Abstammungslehre“, Leipcige, 1920 m. (138 pusl.)

*) Die Descendenztheorie. Leipzig 1901. Die Darwinische Theorie. Leipzig. 1903. Paskučiausiu laiku fiksistu pasiskelbė prof. A. Adamkiewicz savo veikale: Die Eigenkrafte der Stoffe, das Gesetz von der „Erhaltung der Materie“ und die Wunder im Weltall. Berlin. 1920.

J. Reinkės descendencijos ipotezės kritika.

Dažnai vienos teorijos šalininkas savo skaitytojui nedėsto nei priešingų sau teorijų nei jų statomų priekaištų; jis tik rūpinasi atremti statomus priekaištus, jų pamatavimą palikdamas jų autoriui; o jei operuojama autoritais, tai iš jų imama tik tas, kas kalba už, o visai nutylima, slepiama, kas yra prieš. Atejistas, remiąs teorinį atejizmą, kliaujasi Kanto pasakymu, jog negalima įrodyti, kad Dievas yra, o visai tyli apie tai, kad Kantas lygiai pareiškė, jog taip pat negalima įrodyti, kad Dievo nėra. Tokios taktikos kartais laikosi ir tejizmo apologetai.

Reinkė šituo atvėju netoks. Jisai, gvildendamas problemą, pagrindingai, aiškiai nurodo visas sunkenybes ir kliūtis, su kuriomis susiduria evoliucijos teorija, ir kurių nugalėti iki šiol negalėjo. Pradžioje jisai nurodo, jog nūnai, jei mekanikos srityje mokslas yra verčiams atsisakyti nuo svajos kada nors patiekti nenugriaujamų įrodymų savo problemoms, tai juoba nuo to turi atsisakyti biologija, kaipo neprieinama patyrimui sritis savo kilmės bėgyje. Nūnai sutinkama, jog įrodymo sąvokoje greta objektingos tikrybės glūdi didesnis ar mažesnis subjektingumo nuošimtis; todel, kai svarstoma net pamatinė bijologijos problema, ar yra giminystės organinėje pasaulio visatoje ar ne, tai ir jai negalima surast apodiktinio įrodymo. Galima pateikt tik įtikimybės įrodymai (Wahrscheinlichkeitsbeweise). Paskui Reinkė prisipažįsta, jog bijologijoje kartais daroma logikos paklaida petitio principii: tas, kas dar reikia įrodyti, laikoma daiktu, nereikalaujančiu jokio įrodymo; o tas daroma del to, kad yra noras eit į tiesą ne gryno mokslo metodu, bet tik paremti savo aprijoristinį nusistatymą. Tokių bijologų darbuose tie visi neįrodyti prileidamai, Reinkės žodžiais, be reikiamo pamatavimo įsilaižo į mokslą ir jame ima figuruoti kaip nereikalaujančios jokio įrodymo aksijomos.

Reinkė, kritikuodamas tokio metodo trūkumus, bijo pats jų prisileist, ir tą, ką daugelis bijologų nesirūpina pamatuoti kaipo aiškiausias aksijomas kaip: 1) omne vivum ex vivo, 2) kiekvienas gyvis vystosi, 3) šios gadynės veislės kilo iš kitų, kurios į jas buvo nepanašios,—jis vadina tik vadaujamais principais (Leitsätze), kurių pagalba galima spręsti veislių giminystės klausimas. Tai pabrėžęs, jis stato net klausimą, kokios teisės turi bijologas laikytis tų trijų principų spręsdamas evoliucijos problemą.

Iš trijų kalbamųjų bijologijos principų Reinkė nagrinėja tik trečiąjį, t. y., alogonijos principą: šios gadynės veislės yra kilusios iš kitų, į jas nepanašių gyvulių veislių.

Daugelis bijologų bandė spręst evoliucijos problemą fizikiniu keminiu procesu. Reinkė jų nepriklauso. Jis sako, jei atomo esmėje sulig šių dienų mokslu kvantų teorija pakeitė mekaninę teoriją, tai juoba nei mekaninė nei keminė teorija negali pakankamai paaiškinti evoliuciją, nes joje, be fizinių ir keminių dėsnių, dar veikia bijologinės teisės. Bet kaip veikia tas bijologinis dėsnis? Dabar tik matome, jog arklys kyla iš arklio, o Juros periode arklio visai nebūta. Čia tuoj nukalta geologijos vadinamoji nuolatinumo (Kontinuität) aksijoma. Reinkė klausia, ką ji gero mokslui davė. Tiesa, ji sužadino kovą del tiesos, bet kaip toji kova baigsis, dar nežinia. Toji aksijoma varčia manyti, kad nepanašios veislės turėjo kilti iš į jas nepanašių, bet kadangi to patikrinti negalima, ji lieka tik ipotezė ir todel mokslo atžvilgiu ypatingos vertės neturi.

Rimtų įrodymų evoliucijos mokslui gali patiekti tiktai pats gyvos medžiagos stebėjimas ir joje daromieji eksperimentai.

Bet stebėjimas mus veda prie izogonijos, t. y., jog vaikas, paprastai, yra panašus į savo tėvus. Naujų veislių produkcija bandyta gauti atskirų veislių artificijaliniu vaisinimu. Rezultatai pasirodė menki. Patvariai paveldimų pažymių pasidarymas iš susikryžiavimo tvirtai nenustatomas (18 p.). Pavyko tik ištirti, jog tos pačios veislės įvairių ypatybių vienetai gali duoti naują rasę; pav., artificijalinio apvaisinimo būdu iš žirnio, duodančio žalią raukšlėtą grūdą, ir iš žirnio, duodančio geltoną dailų grūdą, galima gauti rasė arba su grūdu žaliu dailum arba rasė su grūdu geltonu raukšlėtu. Tas pasisekimas davė bijologijai teisės paskelbti vadinamąjį atskirų pažymių nepastovumą (Diskontinuität der Einzelmerkmale). Bastardai (įvairių rasių vaisiai), paprastai, gryžta į savo rasę. Iki šiol nepavyko bijologams pagaminti nei bet kokią naują rūšį, nei naują veislę, nepavyko net susilaukti nei naujo šeiminio tipo. Jokie bandymai ir stebėjimas nedavė nė vieno įrodymo, kad komplikuotas aukštesnio laipsnio organizmas kiltų iš paprastesnio žemesniojo laipsnio organizmo (19 p.).

Reinkė prisipažinęs, jog evoliucijos mokslas neturi nei vieno tikro įrodymo savo naudai, ieško įtikimybės įrodymų. Nors filogonijos problema patyrimui visai neprieinama, R. vis delto ją laiko mokslo problema, nes indukciniai išvedimai visur tur savo pilietybės teisių; bet jis kartu pabrėžia, kad filogonija daugiau veikia žmogaus jausmus negu jo protą. Jog tai tiesa, paaiškėjo iš to, kaip nudžiugo bijologai išgirdę apie propaukštį (Archeopteryx'ą).

Iki šiol R., kaipo kritikas, svarstė bijologijos problemas ir jas vertino visai bešališkai; bet kai pats ėmė ieškoti įtikimybės įrodymų, dingsta objektingas autoriaus kriticizmas ir jisai štai kaip pradeda: „Kad išvengčiau visų aukščiau užkliudytų klausimų ir abejojimų, aš pareiškiu filogoniją per šių dienų bijologijos a k s i j o m ą, turėdamas prieš akis geometrines aksijomas, kurių teisingumu matematikai yra įsitikinę ir negalėdami jų įrodyt, ir kurios betgi dedamos premisomis visų jų tyrimų pagrindą. Man rodos į filogonijos vertinimas kaipo bijologinės aksijomos, arba kaip neišvengiamo postulato, dar ir šiandien tur sudaryt bijologinio stebėjimo premisą (26 p.).

Tuo būdu filogonija Reinkei virto jau jokių įrodymų nereikalinga aksijoma, o tolesnėms bijologijos problemoms jis ima tris Darvino vedamuosius principus: 1) veislių nepastovumas, 2) jų vystimosi sulig divergencijos dėsniais, 3) vystimosi eigai ilgo laiko reikalingumas. Reinkė nuo savęs tik priduria, kad jei Darvinas mano, jog evoliucijai reikėjo milijonų metų, tai, jo nusistatymu, reikia ne milijonų, bet bilijonų.

Toliau Reinkė sprendžia klausimą, ar evoliucija eina monofiletiniu ar polifiletiniu keliu. Kraštutinė polifilija, sako R., būtų mirtingas smūgis Darvino prakurtai ir Hekelio supopuliarintai filogonijai; todel tas jau reikalauja laikytis monofilijos, kol nebus įrodyta polifilija. R., reikšdamas savo simpatijos monofilijai, vis delto nurodo du įžymiausiu zoologu, B o v e r į ir O. H e r t w i g'ą, ir du nemažiau įžymiu paleontologu, K o k e n'ą ir S t e i n m a n n'ą, pabrėždamas, jog jie yra nusistatę prieš monofiliją, ir kartu paminėjo, jog sulig W a s m a n n'u, monofilija be įrodymų esanti tik sapnuojančių svaja.

Reinkė prisipažįsta, jog nesugebėjimas įrodyti evoliucijos monofiliją sudaro pačiam mokslui pirmąją rimtą kliūtį. Antroji rimta kliūtis — tai neišspręstas iki šiol klausimas, ar yra tarp gyvulių ir augalų genealoginės giminystės. Šios gadynės rimčiausias paleontologas Steinmann'as tą giminystę neigia. Autorius nenori pasiduoti Steinmann'o pesimizmui, nereiškia taip pat ir optimizmo, o tik pastebi, jog, kadangi vieni laikosi monofileti-

nės, o kiti polifiletinės evoliucijos, tai čia kur nors turi glūdėti klaida, kuri yra sunku surasti. Pareiškęs, kad sunku yra klaida surasti, R. pasisako esąs dabartinės sistematikos vienmintis, t. y., laikąsis nuomonės, kad tarp faunos ir floros esama genealoginės giminystės.

Trečioji kliūtis, tai evoliucijos be galo lėta eiga, neduodanti galimybės ją stebėti. Reinkė, norėdamas pasakyti, kad to mokslas niekumet nesusilauks, cituoja Juliaus Sachs'o žodžius: „Jei dar ir tiek lauktumėm, kiek laiko pasaulis vystėsi, tai vis delto nesusilauksime, kad trikampis virstų elipsu". Kliūčių svarstymą R. baigia pastebėjimu, kad bijologams reikia atsiminti, jog jie, spręsdami apie evoliuciją iš anologijos tarp ontogenijos ir filogenijos, privalo būti labai atsargūs, nes tasai įrodymas pačiam Reinkei atrodo ne labai rimtas.

Pažymėjęs, jog Heribert-Nilsson'ą ir Reener'į jis laiko rimčiausiais bijologais evoliucijos klausimu, Reinke cituoja jų žodžius. Pirmasis sako, jog nei sistematika nei eksperimentinė morfologija negali prisidėti prie išsprendimo evoliucijos problemos. Antrasis eina dar toliau, sakydamas, jog visi mūsų sistematiniai ir filogenetiniai genealoginiai medžiai yra tai fikcija (Dichtung) (40 p.).

Reinkė, išdėstęs bijologijos kliūtis, pagaliau teikia pačius evoliucijos įrodymus. Juos skiria į tiesioginius ir netiesioginius. Tiesioginių esama dveito. Pirmu tiesioginiu įrodymu R. laiko artificijalinio vaisinimo rezultatus.

Nieks negali ginčyti, jog artificijalinis vaisinimas davė teigiamų rezultatų evoliucijos naudai, bet tie rezultatai didelės reikšmės neturi, nes 1) jie gaunami tik jungiant artimąsias rūšis, ir 2) jie redukuojasi į paprasčiausias ypatybes. Komplikuotų bastardų dar niekam nepavyko susilaukti.

Antrą tiesioginį įrodymą teikianti paleontologija. Nuo Darvino laikų daug tikėtasi susilaukti iš paleontologijos. Nors susilaukta visai maža, bet ir tas galingai remia tikėjimą į evoliuciją. Svarbiausios peleontologijos iškasenos tai propaukštis (Archaeopteryx) ir į arklius panašių gyvulių kojos. Nepaisant to, kad kitų iškasenų daug prikrauta muzėjuose, filogenetinėms žinioms ten randame tik trupinius. Paleontologija nesugebėjo iki šiol praskleisti uždangalą, dengiantį priešistorinę gyvių evoliuciją. Svarbu tik tas, kad paleontologija niekur neprieštarauja filogenijai. Ir jei kartais girdima apie tipų pastovumą, tai tas reikia suprasti, kad tie tipai yra pastovūs ne absoliutingai, bet tik reliatingai. Tuo būdu paleontologija tinkamai remia evoliucijos teoriją, bet ji nepatenkinamai maža težino apie tarpines lytis (Zwischenformen), apie pagrindinius tipus, apie gyvių kilmę iš žemesniųjų į aukštesniąsias rūšis. Ji kartais duoda ir keistų rezultatų; pav., Devono Gymnospermos padarė ne progresą, bet regresą.

Paleontologija negali taip pat paaiškinti, delko iškasenų gyvuliai, turėdami tinkamas sąlygas, dingo visai.

Propaukščio griaučiai nurodo, kad jis tur $^{9}/_{10}$ paukščio ir tik $^{1}/_{10}$ driežo dalį, ir visai nesprendžia klausimo, kaip gyvuliai virto paukščiais. Tas lieka mįslė. Sulig Steinmann'u, paleontologija nepalaiko monofiletinės evoliucijos.

Iš netiesioginių evoliucijos įrodymų, Reinkės nuomone, visų rimčiausią teikia lyginamoji morfologija; bet jos mokslinė vertė esanti labai menka, nes lyginamoji morfologija apima tik trumpą laikotarpį, o amžių praeitis tam mokslui visai neprieinama. Reinkės išmanymu, lyginamosios morfologijos daviniai tai tik provizorijumas filogenėtinėms bijologų pažiūroms (45 p.). Nors tie daviniai sudaro tik provizorijumą, tai vis delto jie reikią palaikyti, nes jei juos atmesi, tai reiks gaut išvedimas, jog evoliuci-

jos mokslas negali būti mokslu, ir tiktai tuo žvilgiu tasai netiesoginis įrodymas yra palaikytinas.

Antrasis netiesioginio pobūdžio įrodymas imamas iš sistematikos. Ortodoksingų evoliucijonistų įžymiausias atstovas Richardas Hertwig'as laikosi nuomonės, jog visi bijotipai sudaro vieną geologinį medį. Tvirčiausias tai pažiūrai pamatas tas, kad gyvulių evoliucijoje veikia dėsningumas (Gesetzmässigkeit), kuris gali būti paaiškintas tik alogonijos. Antrasis tai pažiūrai pamatas esąs tas, kad evoliucija šios gadynės mokslo stovyje yra vienatinė teorija, kuri atatinka patyrimams ir tinkamai juos aiškina. Kad šiek tiek duotų reikšmės savo pažiūroms, Reinkė pabrėžia Wasmann'o nusistatymą, kad didesnę gyvulių grupę jungia reali giminystė ir jog monofiletinių ir polifiletinių pažiūrų kombinacija tinkamai aiškina filogoniją.

Anksčiau zoologai evoliucijonistai laikėsi Darvino nuomonės, jog kova del būvio, paveldėjimas, prisitaikinimas į naujas gyvenimo apystovas galėjo gyvuliams pagaminti naujų tikslingų ypatybių ir tuo būdu tverti naujas rūšis. Reinkė pareiškia, jog jis sutinka su Naegel'iu, Wigand'u, Gustavu Wolff'u, J. Senn'u, kurie atmeta tokį evoliucijos būdą.

Kurį evoliucijos laiką vyravo lamarkizmas. Jis skyrėsi į mekaninį lamarkizmą, kuris evoliuciją aiškina fizikiniu keminiu veikimu apystovų, į kurias patenka gyvulys ar augalas, ir psikinį lamarkizmą, kuris evoliuciją aiškina augalo ir gyvulio gabumu taikintis į naujas apystovas. Reinkė iki 1901 m. buvo psikinio lamarkizmo šalininkas. Šiandien jisai atmeta ir psikinį ir fizikinį lamarkizmą, ironiškai pašiepdamas jų šalininkus, jog Alpių baltoji višta pratybomis negalėjo virsti balta, kaip lygiai ir augalai pratybomis negali įgauti naujų įpatybių.

Atmetęs lamarkizmo teorijas, trečiu netiesioginiu įrodymu evoliucijos naudai Reinkė laiko rudimentinius organus. Bet kartu neslepia ir jo silpnos pusės, būtent, kad augalai, patekę į naujas apystovas, gali tik nustoti kai kurių ypatybių, bet jie visai negali įgyti naujų.

Del išgarsėjusio bijogenetinio įrodymo, t. y., kad ontogenezė, arba embrijono plėtotė lig užgimimo, yra trumpas ir greitas pakartojimas filogenezės, t. y., rūšies plėtotės, Reinkė pastebi, kad botanikai jisai visai negali būti pritaikintas, o zoolgijoje daugelis mokslininkų prieš jį suprotestavo, nes ištirta, kad embrijonas nepereina visų žemesniųjų gyvių laipsnių, o tik nurodo bendras didesniųjų grupių ypatybes. Kaip tik embrijone pasireiškia ar klasės ar šeimos ar rūšies ypatybė, tuoj aiškėja, kad jų rūšys ėjo visai įvairiais keliais; todel, pav., negalima sakyti, kad mūsų žindamieji perėjo žuvų stadiją.

Kai kas del žmogaus kilmės argumentų.

Taip tat atrodo Reinkės surinkti tiesioginiai ir netiesioginiai įrodymai evoliucijos naudai*). Kritikos, ir tai evoliucijos šalininko kritikos, koštuve liko tik penketas ir tai menkučių įrodymų. Todel nėr ko stebėtis, jei matome, kaip kai kurie materijalistinės evoliucijos karštuoliai, kuriems rūpi, kaip

*) Mūsų bendradarbis p. K. J. šiame savo straipsny yra paėmęs Reinkės minčių tik iš pirmųjų devyneto jo knygos skyrių (1—94 pusl.). Mums rodosi yra nemažiau įdomūs ir paskutiniai trejetas skyrių (95—128 pusl.), kuriuose šis kritingas gamtininkas bijologas ir gamtos filosofas kalba apie „pirmuosius organizmus ir jų plėtotę" (10-sis skyrius), apie „evoliucijos metafizinę tamsiąją kamarą" (11-sis sk.) ir paskutiniame (12-me) skyriuje paduoda „sutraukimą" (Zusammenfassung). Prie šių skyrių tat sugrįšime kitą kartą. Red.

čia išaiškintų visas gamtos paslaptis ir apsieitų be Dievo, sielos, nemirtingumo, religijos ir t. t., kaip jie ieško ir ką jie laiko evoliucijos įrodymais.

Jų įtempta visos jėgos įrodyti, kad žmogus tai paprasčiausias aukštesnės rūšies gyvulys, evoliucijos keliu kilęs iš beždžionės ar kito į jį panašaus gyvulio.—Ir čia tuojaus jų apsilenkta su mokslo dėsniu: non sunt multiplicanda miracula. Kur faktui paaiškinti užtenka vieno X, tenai neleidžiama jų dauginti. Žmogaus kilmė gamtoje tai vienas X. Jei norima išvesti jis iš gyvulio, mažiausia reikia dviejų X. Žmogus ir gyvulys turi kiekvienas savo vitalinį pradmenį, kurs nuo kits kito labai skiriasi. Gyvulio vitalinis pradmuo veikia tik instinkto ribose ir absoliutingai nežino jokios pažangos, o žmoguje tas pradmuo kultūros taku vis žengia į priekį. Juodu skiria tikra bedugnė. Leiskime, iš gyvulio tevirsta žmogus. Čia reikia pirmučiausiai panaikinti gyvulyje jo turimas pradmuo, ir paskui jis pakeisti nauju pradmeniu, atatinkamu žmugaus prigimčiai. Čia reikalingi jau ne vienas, bet du veiksmai Aukščiausios Galybės, kurios visai nenorima pripažinti.

1 [1]). Labai modernu argumentu žmogaus iš gyvulio kilmei įrodinėt šiandie laikoma dar kraujo reakcija. Tai yra štai koks reiškinys. Sukrekėjęs kraujas duoda geltonų putelių. Iš žmogaus kraujo paimtų tokių putelių įleidžia triušiui, paskui ima to triušio kraujo, ir jo putelės maišomos su žmogaus krauju. Tų dviejų skysčių sujungimas duoda keminę reakciją baltų padugnių, vadinamų precipitonų pavidalu. Tos pačios triušio kraujo putelės tuo tarpu neduoda jokios reakcijos, jei maišomos su kitų gyvulių krauju, išskyrus tik antropojidines beždžiones. Šitas kraujo „panašumas“ ir yra laikomas rimčiausiu įrodymu, kad žmogus eina iš beždžionės. Tiktai del jo netenka daug džiūgaut žmogaus beždžionintojams. Antai, Ralmann'o kraujo ultraanalizė įrodė, kad gyvulių ir žmogaus kraujo raudonųjų rutulėlių struktūra yra visai skirtina, o Brumpt'as ištyrė, kad sergančio mieglige žmogaus kraujas, įtrėkštas gyvuliui, visus gyvulius užkrečia mieglige, išskyrus tik kai kurias beždžionių veisles ir kiaules. Taigi, čia kraujo reakcija, jei ją laikyt kilminės giminystės pažymiu, rodytų, kad žmogus tos giminybės tur su visais gyvuliais, išskyrus tik kai kurias beždžionių veisles ir kiaules!

2. Evoliucijos karštuoliams nedaug ką padėjo ir anatominis panašumas tarp žmogaus ir beždžionės, nes, giliau pažvelgus į tą panašumą, rasta, kad skirtumas kur kas didesnis už panašumą:

a) žmogaus ir beždžionės rankų ir kojų atvirkščiai proporcingas išsiplėtojimas,

b) šlaunies, šeivikaulio ir dubens įvairi struktūra,

c) kaklo ir nugarakaulio atžalų žmogus visai neturi,

d) žmogaus kaušo kampas du kartu didesnis [2]), o smagenos tris kartus svaresnės.

e) himenas vien tik žmogaus mergystę tepuošia.

3. Dvasios skirtumo žvilgiu,—kalbos, religijos, doros ir pažangos gyvulių pasaulyje niekur nesurasta.

---

[1]) „Kosmo“ puslapiuose jau pradėta eilė straipsnių iš lyginamosios anatomijos ir fizijologijos, nagrinėjančių aktualingąsias žmogaus ir gyvulių kūno struktūros ir plėtotės problemas, iškeliamas ginčuose del žmogaus ir gyvulio kilminės giminės (211 pusl.). Tačiau, greta ir pirmiau to plataus ir pagrindingo išnagrinėjimo, laisvai kiekvienam leidžiame ir šiaip kalbamuosius klausimus judint. Red.

[2]) Del skirtumų punktuos a, b, c, ir d plačiau žiūrėk „Kosmo“ 212—225 ir 412—422 pusl. Red.

4. Etnografija evoliucininkams visai nieko nedavė. Jų ipotezė, kad jei kultūringas žmogus gali kilti iš nekultūringo, tai ir nekultūringas galėjo kilti iš gyvulio, kritikos neišlaiko. Pažangos stoka gyvulių pasaulyje sudaro nepereinamą bedugnę tarp gyvulio ir žmogaus.

5. Hekelio išgarsintas, vadinamas bijogenetinis „dėsnis", būtent, kad žmogaus embrijonas motinos viduriuose ligi užgimimo pereina tas gyvulių fazes, kurias perėjo žmogaus kūnas savo filogeninės evoliucijos laiku, pasirodė visai netikęs, nes embrijonas savo evoliucijoje yra panašus tik į keturių žemesniųjų gyvulių grupes ir rodo tokių lyčių, kurių gamtoje visai nėra.

6. Rudimentiniai organai taip pat nieko neįrodo. Rasta žmonių, kurių vieni turi viršutinės kaktos gerai išlavintus raumenis, kiti gali ausimis karpyt, kaip arkliai, kiti visai apžėlę, dar kiti „uodegoti". Tuoj padaryta išvedimo, kad kitados visi tuos organus turėjo išlavintus, o paskui nustojo juos vartoję ir tuo būdu jie virto rudimentiniais (atliekamais). Bet nieks iš evoliucininkų negali paaiškinti, kaip žmogus galėjo jų nustoti, jei jie jam buvo naudingi. Be abejojimo, žmogus ausies raumenų nebūtų nustojęs, nes šiandien, norint garsą sugauti, jam reikia visą galvą kraipyti, o tuomet tereikėjo tik ausį atsukti.

7. Evoliucininkai dar bandė gaut įrodymą savo naudai iš atavizmo. Jie ėmė aiškinti, kad mūsų laikų mikrokefalai (mažgalviai) atvaizduoja pirmuonio žmogaus išvaizdą. Pasak jų, visi žmonės buvę panašus į mūsų laikų mikrokefalus, ir tasai pirmuonio žmogaus bruožas atavizmo keliu pasiekęs mūsų laikus. Medicinos mokslas tokį aiškinimą nusmerkė. Mikrokefalija pasirodė esanti ne atavistinis, bet grynai patologinis reiškinys, einąs iš netikusių embrijonui sąlygų motinos viduriuose. Paaškėjo dar, kad mikrokefalai visai neturi lytinio pobūdžio, ir todel žmonijos prabočiais tapti negalėjo.

8. Dar šauktasi paleontologijos. 1856 m. Reino provincijoj prie Diusselio upės rasta žmogaus griaučių likučiai, būtent, viršutinė kaušo dalis ir blauzdos kaulas. Iš jų tuojau padaryta rekonstrukcija ir skubotai nutarta, kad tai esanti pirmoji grandis tarp mūsų žmogaus ir žemesnios rūšies žmonių, ir tas žmogus pavadintas neandertaliniu žmogumi; o 1894 m. Javos saloje taip pat rasta kaušas ir blauzdos kaulas; padarius rekonstrukciją, jį pavadino Pithecanthropus erectus—stačiai vaikščiojąs beždžionžmogis, ir paskelbė, kad jis esąs pereinama grandis tarp gyvulio ir neandertalinio žmogaus. Džiaugsmas truko neilgai. Paaiškėjo, kad Pithecanthropo kaušas ir blauzdos kaulas rasti 15 metrų vienas nuo kito, ir tai įvairiuose žemės sluoksniuose, o be to, anatomų tardymai kaušą priskyrė beždžionei, blauzdos kaulą—žmogui. Apie neandertalinį žmogų mokslo vyrų tarpe susidarė net 12 atskirų pažiūrų*).

9. Nelaimėję ir čia evoliucininkai leidosi į naują sritį sau reikiamų įrodymų ieškoti. Jie bandė įrodyti, kad kultūros eiga prasideda nuo žemiausio laipsnio, nuo O, t. y., kad pirmuoniui žmogui buvo svetima religijos ir doros idėja. Seniausius padavimus apie aukso amžių jie aiškino, esant paprasčiausią tautinio egojizmo reiškinį. Bet arkeologija įrodo, kad seniausias religinio gyvenimo reiškinys buvo monotejizmas ir, taigi, daug augštesnis už politejizmą. O padavimai apie aukso amžių kaip tik kalba evoliucininkų nenaudai. Tautinis egojizmas niekumet netveria žeminančių dalykų, o aukso

*) Žmogaus kilmės klausimas paleontologijos iškasenų žvilgiu plačiau panagrinėtas Pr. Dovydaičio straipsny „Žmogaus išsirutuliojimas ir paleontologija" 1914 m. „Draugijos" žurnale (buvo išleistas ir atskiromis knygelėmis Kaune 1914), kame apžvelgta ir svarbiausia lig to laiko literatūra. Red.

amžiuje yra prisipažinimas, kad žmogus už savo prasikaltimus nustojo aukso amžiaus laimės.

10. Dar evoliucininkai, kviesdamiesi talkon materijalistus, nori įrodyti, kad žmoguje veikia ne dvasinio pobūdžio esybė, kaipo jo vitalinis pradmuo, bet vien tik smagenos. Pirmučiausiai aprinkta smagenų kiekybė; bet tuoj pasirodė, kad einant ta kriterija, dailus akmens gadynės žmogus turėtų būti pats išmintingiausias, paskui eitų indėnai, paskui juododžiai ir kvailiausi būtų tai šių dienų anglai. Tada imta tiesioginis smagenų svarumas; bet taip pat apsivilta. Antai, dramblio smagenos sveria 3000 gr., delfino 1800, arklio 600, jaučio 500, beždžionės nuo 400 lig 600, asilo 360, šuns ir avino 80, o žmogaus 1500 gr. Ta kriterija šuo negali būti išmintingesnis už aviną, ir turi būti daug kvailesnis už asilą, o dramblys du kartu protingesnis už žmogų. Tokie rezultatai vertė ieškoti naujų kriterijų. Jąja aprinkta smagenų proporcingas svoris. Gauta šie skaičiai: arklio 1:400, šuns 1:305, lapės 1:205, žmogaus 1:47, žvirblio 1:25. Taigi išeina, kad žvirblis protingesnis už žmogų.

Tuomet, metus smagenų kiekybę, paimta jų kokybė: tas turi būti protingesnis, kieno smagenos daugiau turi fosforo. Betgi šitąja kriterija avis ir žuvis turi buti protingesnės už žmogų, kadangi jų smagenos turi daugiau fosforo.

Pagaliau, kriterija aprinkta smagenų vingių ir raukšlių skaičius. Pasirodė, kad dramblys jų turi daugiausia, o beždžionė mažiausia.

Ir kokių «argumentų» materijalistinio evoliucijonizmo žmogaus gyvulintojai nesigriebia savo tezei įrodinėt! Jie dažnai panėši į skęstantį, kurs ir šiaudelio tveriasi. Aure, kokiu „argumentu" operuoja vienas ponas Freiburgo profesorius įrodyt žmogų einant iš gyvulio. Jo nuomone directio pennis erecti demonstrat viri pennem aliquando fuisse similem bovis penni, qui hucusque in directione pennis erecti manet circumdatus involucro coniuncto cum abdomine.—Risum teneas! Homo solus erectus centies demonstrat, eum esse unicum orbis dominum, qui pedibus terram calcando vultu aspicit coelum, amoenissimum vitae futurae habitaculum.

K. J.

Žvilgis astrologijon.

Du žodžiai, savo skambesiu vienodi ir gražūs — astronomija ir astrologija—rodos, turėtų būti artimos reikšmės. Įsižiūrėję žodžių etimologijon, mes dargi lauktume antrąjį tikrai reiškiant kokį aukštą mokslą. Žodis „logos" juk tokią svarbią vietą turi mūsų mokslų terminologijoj. Bet čia netaip. Tuo tarpu kaip pirmasis reiškia žvaigždžių, planetų, žodžiu—pasaulio visumos mokslą, antrasis tereiškia matomojo dangaus kūnų «kalbos» aiškinimą. Astrologija reiškia tikėjimą, kad daugaus kūnai—planetos, žvaigždės —lemia ar rodo žmogaus ir žmonių likimą, ir būdą tam likimui suprasti, jį išskaityti. Kadaise tuodu žodžiu buvo neatskiriamu nuo vienas kito, astronomija ir astrologija ėjo drauge, dar daugiau: pirmoji tarnavo antrajai. Bet naujaisiais laikais galingoji astronomija išsinėrė iš astrologijos pančių ir įrodė visas jos nesąmones.

Tik, deja, astrologija kai kur, ypač liaudyje, buvo tiek iškerojusi, kad nesidavė taip lengvai naikinama. Žvaigždžių žmonėse kaž kokia įtaka, jų paslaptingumu, jų sąryšiu su žemės gyventojais, dar plačiai tebetikima. Atsiminkime tiktai, kiek baimės liaudžiai įvaro pasirodančios didesnės kometos, o kai kur dar net ir saulės užtemimai. Daug kas, pamatęs krintančią žvaigždę, t. y., meteorą, tiki žmogų numirus. Seneliai pasakoja, kad kiekvienas žmogus turįs savo žvaigždę: garsaus ir turtingo žmogaus—ji didelė, aiški ir šviesi, vargšo pastumdėlio—vos įžiūrima. Dar ir mūsų dainose, regis, jaunas našlaitėlis skundžiasi, nežinąs kur ir koki jo žvaigždelė mirga*). Mūsų sodžiuje ypatingos įtakos žemės derliui duodama mėnuliui. Ar sėjama, ar pjaunama, ar avelės kerpamos, ar medus imamas, ar kopūstai kertami—vis daug kieno žiūrima, ar jaunas ar senas mėnulis. Vis tai astrologijos liekanos. Tiesa, jos visos liečia daugiausia vieną astrologijos dalį—įsitikinimą nesama dangaus kūnų įtaka ar reikšme. Žmogaus likimo ieškojimo žvaigždėse liaudies žmogus dažniausia neperpranta.

Miestuose išbujojus kaip tik antroji astrologijos pusė. Labai dažna užtikti skelbimų laikraščiuose ir ant stulpų, kur «pagarsėjusios», kartais ir «pagarsėję» astrologai vilioja publiką pažadėjimu visą ateitį kaip ant delno išdėti. Ir jie turi pasisekimo. Pacijentų niekada nestigdavo. Nūn dargi yra astrologinių neva observatorijų bei institutų, pasiėmusių pareigą norintiems sudaryti horoskopus, pasakyti jų likimą. Ir kas nuostabu, astrologijos šalininkų skaičius po karo didėja.

Ne tik svetimoje, bet ir lietuvių spaudoj buvo straipsnių, kurie bandė įrodyti, kad žmonija, beeidama prie pažinimo mėtosi nuo vieno kraštutinumo į kitą. Ir iš tikrųjų, tokio reiškinio iš dalies lyg ir pastebime. Viduramžiais užsiimta spekuliatingąja filosofija ir teologija; galinga buvo su geru mistiniu elementu astrologija ir alkemija. Naujaisiais amžiais įsigali gamtos bei realūs matematikos mokslai. Pirmieji, būdami pozitivizmo įtakoje ir dėdami pastangų

---

*) Prieš trejetą ar pustrečios dešimties metų atmenu matęs tokias mažas knygeles, kur buvo mano namiškių kalbama, kad jose «nuspėjama pliamietai". Vadinasi, Lietuvoj, būta ir astrologinės literatūros. Pr. D.

nuo visa ko dvasinio atsikratyti, paskęsta materijalizme ir kai kurie visai ima neigti dvasinius veiksnius. Materijalizmas ytin buvo galingas devynioliktajame šimtmety.

Nūn, dvidešimtajame šimtmety visuose moksluose ir, rodos, žmonių praktikos gyvenime, rodos, materijalizmo galia tikrai ima mažėti. Filosofijoj atsiranda gerokai spiritualistinių naujų pakraipų, kurių labjausiai žinoma teosofija. Dvasinės ir mistinės Rytų, ypačiai Indų, pažiūros ima karštai įkilti Europoje. Gamtos moksluose susidaro vis daugiau nebepasitenkinimo mekanizmo teorija gyvybei aiškinti ir ieškoma kitų būdų. O nūn, po Didžiojo Karo, ytin miestuose tveriasi vis daugiau naujų to paties kraštutinumo okultistinių ratelių. Tąja kriptim pasisukus žmonijos vairui, rodos, tenka mažiau stebėtis, kad net astrologija, būdama visai be pagrindo, ima rasti daugiau šalininkų. Atsiranda, nors ir ne autoritingų drąsuolių, reikalaujančių pilietinių ir mokslinių (!) teisių astrologijai. Kiek yra ne inteligentų ir ne per gilių inteligentų, kurie ieško savo ateities dangaus žvaigždynuose, gerai negalime žinoti, bet jų yra gerokai.

Astrologija yra sena. Lygiai kaip mes negalime surasti pirmųjų žmonijos kultūros pradų, taip nerandame nei pirmosios astrologijos reiškinių pradžios. Astrologija yra gimusi bene seniausiame žmonijos kultūros lopšy, dviejų Rytų upių — Tigro ir Eufrato slėnyse, kaldėjų žemėj. Tačiau astrologinių įsitikinimų žymių randame jau ir tautoje, gyvenusioje tų dviejų upių slėnyje prieš semitų padermei—kaldėjams—čion atkeliausiant.—Atogrąžų šalies klimate dangaus vaizdas gerokai kitoks negu mūsų. Po dienos karščių vėsesnės nakties dangus toks žydras, kad žvaigždės nepalyginamai aiškesnės ir gražesnės, negu mūsų šalyse. Jeigu ir mūsų naktys sukelia žmonių širdyse pasigėrėjimo, pagarbos jausmų, jeigu mūsiškės dažnai esti gražių svajonių priežastimi, ką bekalbėti apie kaldėjus. Todel nenuostabu, kad tų puikiausios šalies, žemės rojaus, gyventojų religija iš pat senovės turėjo artimų ryšių su dangumi — su saule, mėnuliu ir žvaigždėmis. Tie ryšiai tegalėjo tik stiprėti. Tikėjo, kad dangus yra dievų žinioje. Dievai dangų valdą ne bendrai, bet pasidalinę. Todel įžymesnieji dangaus kūnai buvo atskirų svarbesniųjų dievų valdomi. Vyriausiojo dievo buvo saulė, kitų — mėnulis, judamosios žvaigždės — planetos ir kitos ypatingesnės tikrosios žvaigždės. Surišti dievus su jų valdomomis žvaigždėmis nebuvo sunku, net gan paprasta. Nenuostabu, kad amžiams slenkant vyriausiuoju dievu paliko pati saulė, kitais—kiti dangaus kūnai. Gerieji šilimos ir šviesos dievai norėję žmonėms gera. Tat jie tam tikrais ženklais, dažniausia savo ypatingais judėjimais, negailėdavę parodyti žmonėms ar savo valios, ar jų, žmonių, ateities. Tereikėję tik mokėti tuos dievų ženklus suprasti Jau patys per save nuostabūs ir painūs kai kurių žvaigždžių, planetų judėjimai negi galėjo būti be reikšmės.

Pirmaisiais astrologais, atseit dievų valios skaitytojais dangaus rašte, be abejojimo, turėjo būti ne kas kitas, tik kunigai. Dievų kultu besirūpindami, jie turėjo kiek galint daugiau stebėti dangų ir amžių amžiais tverti dangaus rašto aiškinimus. Kunigai, būdami nuo kitų dienos rūpesčių laisvesni, galėjo taip pat daugiau astrologija, kartu ir astronomija, kaip ir kitais mokslais užsiimti. Juk jie buvo vienintėliai senovės kultūros ir mokslo turėtojai ir kėlėjai. Kunigas, norėdamas būti astrologu, pirma turėjo būti astronomu, nes kitaip, ir tikėdamas žvaigždžių įtaka žmonėms arba įsitikinęs dangaus rašte esant surašytą žmonių likimą, tegalėjo turėti praktinės naudos tiktai sugebėdamas tą raštą perskaityti.

Astrologijai plėtotis buvo gera dirva kiekvienas žmogus. Žmogus iš

prigimties įdomauja. Įdomavimas pasiekia aukščiausio laipsnio toj srity, kuri arti paliečia patį žmogų. Žmogui niekas gal nėra tiek įdomu, kaip jo paties ateitis. Dargi ir šiandie atsiranda tokių, kurie būdami tikri, kad astrologiniai ar kiti ateities spėjimo būdai netikri, visai neparemti, vis delto neatsispiria pagundai kreiptis į įvairius «pranašus». Ką jau bekalbėti apie senovės kaldėjų žmogų, kuriam nei jo žinojimas, nei jo religija astrologijos pagrindų ne tik negriovė, bet dar rėmė.

Ne iš karto astrologija pasiekė to aukštumo laipsnio, kokiame ji nūnai ir kokiame ji buvo kaldėjų kultūrai ėmus žlugti. Seniausieji astrologijos raštai dar gan paprasti. Kartais dargi tikrieji saulės ar mėnulio užtemimai neatskiriami nuo atmosferinių. Astrologiniai pranašavimai būdavo dažniausia trumpi ir negriežti; pav., „jeigu mėnulis rato apsuptas ir Marsas viduj, karalius bus savo kariuomenės apsiaustas“, atseit suimtas. Vėliau randame griežtesnių pavyzdžių. „Jeigu saulė Nizano mėn. 1 dieną pasirodo raudona kaip žibintuvas, jei iš jos balti debesys kyla ir rytys pūčia, to mėnesio 28 ar 29 dieną bus saulės užtemimas. Karalius dar tą pat mėnesį mirs ir sūnus paims sostą“. Šitas pavyzdis rodo, kad sąlygų skaičius padidėja, bet jų tarpe vis dar įtraukiama atmosferos reiškinių, ir išvados daromos griežtesnės. Tiktai, jeigu čia eina kalba apie tikrą saulės užtemimą, tai ir tas pranašavimas nebus pačių vėlųjų laikų, nes kaldėjai buvo išmokę gan tiksliai saulės užtemimus apskaityti.

Ilgų amžių bėgy kaldėjų tveriama astrologija vis labjau savotiškai tobūlėjo, vis labjau ėmė nusistovėti ir susitvarkyti. Astrologinių žinių bagažas didinasi ir jom surašyti reikia daug rašto. Mes turim didžiausia jų komplektą iš pagarsėjusios Asurbanipalo biblijotekos. Astrologas buvo skaitomas dideliu mokslininku, astrologų skaičius ne didžiausias ir jie dažniausia tebūdavo prieinami karaliams ir kitiems aukštiems valdininkams ir pasitenkindavo jų ir valstybės likimo pranašavimu. Beje, dar tenka pastebėti, kad, kaldėjų įsitikinimu, dievų valia galėjo būti pakeičiama, atseit permaldaujama.

Tolesniais astrologijos pasekėjais ir jos vystytojais yra buvę graikai. Tačiau graikai nėra patys, kaip kaldėjai, astrologijos tvėrę iš pat pradžių. Žiauraus klimato, visai kitokios šalies auginti seniausieji graikai turėjo visai kitaip modifikuotą religiją. Tik vėliau imdami daugiau susidurti, kartais stačiai, kartais per Aigiptą, su kultūringesniais kaldėjais, pasiduoda jų įtakai. Žinome graikus pirmuosius mokslų pradus, kuriais jie taip pagarsėjo, pasiėmus iš Rytų. Kartu su kita ko daugeliu ėmė Graikijon keltis ir astrologija. Tik ji negreit čia patarpo. Pati religija, tiesa, gan ūmai pasidavė Rytų įtakai. Graikų dievai taip pat ima turėti savo pavidalus, atstovus, atspindžius dangaus skliautuose, o net ir patys ten „persikelia“. Bet dievų valiai patirti, sužinoti šalies ar žmogaus likimą graikai turėjo savo tautinius ir tradicinius Delfus, spėjusius jau savo garbe pakilti ir plačiai, net už graikų sienų, pagarsėti. Tat nors dangaus svarbesnieji kūnai buvo graikiškai pakrikštyti ir pavesti dievams, bet iš jų ne tuoj imta dievų valia skaityti.

Tikros dirvos astrologijai įsiviešpatauti Graikuose parengė idealistinė graikų filosofija, kurios įžymiausias atstovas yra buvęs Platonas. Idealistinė filosofija, ieškodama tobūlybės ir pasaulio esmėj, priėjo išvedimą, kad mūsų žemė nera nei tobūla, nei nesudaro tikrojo pasaulio. Jo reikia ieškoti kur kitur; tenka sudaryti idėjų pasaulį, kurio žemės pasaulis tebūtų tiesioginė funkcija. Žemės pasaulis su visa kuo, kas tik jame yra materijalingo, tebūtų tik šešėlis, tik menkas idėjų pasaulio padaras. Tik idėjų, dvasių pasaulis, kur šviesu ir gražu, kur gryna kaip ugnis, tegali būti to-

būlas ir armoningas. Tokio idėjų pasaulio noroms nenoroms senovės filosofui tenka ieškoti kur aukštai, tenai, iš kur maloninga saulė šypsosi, dailios žvaigždelės mirga. Be to, kaip filosofų, taip ir gamtininkų propaguojama pasaulio dėsningumo mintis—niekas pasauly nevyksta atsitiktinai—veda prie įsitikinimo pasaulį esant valdoma kokio nors Likimo ar Dievo, kuris ir dangaus skliaustuose neleidžia niekam be prasmės įvykti. Tokia mintis astrologijai palanki. Retokos mistinės kuopos didėja, gaudamos peno dangaus—žvaigždžių—mistikoj. Žvaigždės palieka aukštesnių esybių aukštesnėmis materijalinėmis formomis, turinčiomis giliausios įtakos žemei ir žmonėms.

Ptolomėjaus, kaip ir apskritai senovės žmonių, pasaulio sistema taip pat turi įtakos astrologijos plėtotei. Geocentrinė sistema lyg sakyte sako, kad visas pasaulis, turi tarnauti žemei, lyg savo motinai, ir tuo pačiu tos žemės išmintingoms esybėms — žmonėms.

Tačiau galutino astrologijos laimėjimo ir įsigalėjimo Graikuose, visam Rytų pasauly ir neilgai trukus — Vakaruose, laikotarpiu reikia skaityti elenizmas. Aleksandras Didysis savo žygiais į Mažąją Aziją sugriovė ilgų amžių statomą politinę ir, pasakysiu, tautinę sieną tarp Graikų ir Persų valstybių. Nuolatinių graikų ir persų kovų metu nebuvo galima tinkamai graikams susibendrauti su Rytais kultūros srity. Graikams kovą laimėjus, visose šalyse apie Viduržemių jūrių rytinę dalį įsigali graikai, skleisdami savo kalbą ir kultūrą, ir atskirais atvejais patys patekdami svetimųjų kultūros įtakai. Aukšta kaldėjų kultūra taip pat nepaliko be įtakos graikams. Astrologinės pažiūros sparčiai ima skleistis graikų tarpe, astrologijos, matematikos ir kiti raštai verčiami taip pat į graikų kalbą. Persiėmę kaldėjų astrologinėmis pažiūromis graikai nesustoja, jie tas pažiūras suderina su savo mokslo, ypatingai matematikos ir astronomijos, žiniomis ir toliau jas plėtoja. Graikuose taip pat astrologija išplėtoja ne tik galutinai savo astronominį, bet ir grynai astrologinį karakterį. Nusistoja pačios astrologijos principai ir likimo skaitymo būdai.

Astrologijai užkariauti dar romėnus nebebuvo jau jokios sunkenybės. Pajėga įsigalėję visam senovės pasauly romėnai betgi pasiduoda graikų kultūros įtakai. Mokslų ir pseudomokslių, religijos ir meno srityse romėnai, be maža ko, tesugeba daryti kopijas iš graikų. Įžengus galingai romėnų kariuomenei į Graikų žemę, astrologija trijumfuodama įtraukė į Romą.

Bet tuo metu pasauly įvyksta stambus perversmas. Nazareto Mokytojas paskelbia naują mokslą, kurs ir astrologijos eigą pakreipia į kitą pusę. Astrologijos plėtotė priverčiama sustoti. Ji jau pasiekusi apogėjaus Tat pirma negu sekti tolimesnis astrologijos gyvavimas, jau bus pravartu su ja pačia arčiau pasipažinti.

Astrologijoj svarbiausiąją vietą tur planetos. Mėnulis ir saulė taip pat įeina į planetų skaičių. Trys planetos — Mėnulis, Merkūras ir Venera sudaro tris žemąsias sferas; Saulė—vidurinę, Marsas, Jupiteris ir Saturnas—aukštąsias. Žemė tų sferų centre. Uranas su Neptūnu, senovės astronomų nepastebėti, į tą skaičių negalėjo įeiti. Aštuntąją sferą sudaro nejudamosios žvaigždės, susitelkusios į įvairius žvaigždynus, kurie gyvai senovės žmonių fantazijai atrodė gyvi. Iš tų žvaigždynų astrologijai ne visi turi reikšmės ir ne visi lygūs. Svarbūs tie, kuriais, kaip iš perspektyvos atrodo, saulė, mėnulis, beveik išimtinai, o taip pat ir kitos suminėtos planetos metų bėgyje keliauja. Planetos įgyja ypatingos reikšmės del savo keistos kelionės, del savo painių judėjimų, del savo reliatingo tarpusavio santykių keitimo ir

pagaliau del savo pakaitų. Jų dėka ir žvaigždynai, kuriais jos keliauja, įgavo ypatingos reikšmės. Tie žvaigždynai sudaro vadinamą zodijaką. Zodijako žvaigždynai: Avino, Jaučio, Dvynių, Vėžio, Liūto, Mergelės, Vežimo, Skorpijono, Šaulio, Ožio, Vandeniaus ir Žuvų. Arba lotyniškai eilėmis:

Sunt Aries, Taurus, Gemini, Cancer, Leo, Virgo
Libraque, Scorpius, Arcitenens, Caper, Amphora, Pisces.

Kad pirmoji vietą astrologijoj tenka planetoms, dar aišku iš jų vardų. Tuo tarpu kai planetos (kartais saulę, mėnulį išėmus) kone visų senovės pasaulio tautų vadinamos dievų vardais, zodijako žvaigždynai tebuvo verti prilygti gyvuliams ir, geriausiam atveiy, žmogui.

Kiti, ne zodijako, žvaigždynai astrologijoj ypatingo vaidmens nevaidino, nors kartais vienam ar kitam sprendimui nesant aiškiam, būdavo šaukiamasi ir kitų artimesnių ir žinomesnių žvaigždynų pagalbos. Kometos astrologijoj taip pat turėjo savo ypatingos reikšmės. Į planetų šeimyną, kaipo nepaprastas, taip sakant, nenormalus, reiškinys, kometos nebuvo įtraukiamos. Jų pasirodymas dažniausia reiškė kokį nepaprastą įvykį, lyg ir kokį svarbų nukrypimą nuo likimo valios, arba dievų siunčiamą ypatingą ženklą tos valios svarbesniam įvykiui pabrėžti. Astrologijos spėjimų elementais dar galima laikyt atmosfera, t. y., giedra ar apsiniaukę, rytys, vakarys ar kitas koks vėjas pučia ir dar kai kurios smulkmenos.

Kiekviena planeta turi savo ypatybių. Vienos planetos yra geros— Saulė, Jupiteris, Venera, kitos blogos—Saturnas, Mėnulis, Marsas, iš dalies Merkūras. Toks padalinimas suprantamas: maloni Saulė, graži Venera, iškilnus Jupiteris tegali gero reikšti; tingus ir «senas» Saturnas, raudonas kruvinas Marsas, nakties valdovas Mėnulis ir paslaptingas slapukas Merkūras daugiau blogos „žvaigždės", negu geros. Sulig sferomis ne vienodas ir planetų amžius: Merkūras — jauniausias, Saturnas — seniausias. Už tat atskiri žmogaus amžiaus laikotarpiai taip pat, paprastai, ne tų pačių planetų globoje. Panašus ir zodijako žvaigždynų suskirstymas. Jų vardai tai daug reiškią simboliai, leidžią daug fantazijos ir kombinacijų.

Nors planetos vietoje beveik niekumet nestovi, tačiau astrologai joms zodijako žvaigždynuose paskyrė namus, kur jos ypatingai įtakingos ir galingos. Kadangi planetų yra septynios, o žvaigždynų tik dvylika, tai kiekvienai planetai neužtenka po dvejus namus. Bet iš tos keblios padėties rastas geras išėjimas. Saulė ir mėnulis yra priešginybės: pirmoji viešpatauja dieną, antrasai — naktį. Tad jiedviem užtenka po vienerius namus: saulei skiriamas Liūtas, mėnuliui — Vėžys. Kitos planetos turi po dvejus namus, vienus nakčiai, kitus dienai. Ypatingai galinga esti planeta, būdama vadinamoj ekzaltacijoj. Sakysim, Saulės ekzaltacija Avino žvaigždyno 19^0.

Iš ekzaltacijos išeinant zodijako žvaigždynai būdavo dar skirstomi į dvylika vietų. Kiekviena vieta reikšdavo ką nors svarbu asmens gyvenime, k. a., vieno kurio žmogaus gyvenimo eiga, jo tėvai, broliai, draugai, vedybos, garbė ir k. d. Pritaikant astrologijai matematiką, dažnai astrologų dangus būdavo suskirstomas ar padalomas, pasinaudojant įvairiomis geometrijos taisyklingomis figūromis ir p.

Visa, kas aukščiau surašyta atsimenant, aišku, kiek daug galimybės ir įvairybės duoda astrologija žmogaus gyvenimo ateičiai spėti. Tai atliekama dažniausia tokiu būdu: astrologui yra svarbiausia, žmogaus visą gyvenimą nulemianti, gimimo valanda. Astrologas, žinodamas žmogaus gimimo datą, sudaro tos datos dangaus vaizdą—horoskopą ir iš jo kombinuoja pranašavimus.

Horoskopai sustatomi paprastai atskirų pavienių asmenų. Spėjant valstybės ateitį, vartojama kiek kitaip modifikuoti metodai. Sakysime, kaldėjai ir graikai, be žemės geografijos, žinojo dar atatinkamą dangaus geografiją. Iš dangaus geografijos vaizdo galima buvo konstruoti žemės geografijos pakaitos.

Prieš Kristaus erai prasidedant, horoskopų statymas buvo be galo išplitęs. Kiekvienas valdovas, kiekvienas labiau itakingas ir turtingas asmuo steigėsi turėti savo atskirus astrologus, kurie ne tik iš gimimo dienos horoskopo nusakytų bendrais bruožais jų gyvenimą, nustatytų, koki planeta buvo viešpataujanti jam gimstant, kitaip tariant, kokia jo planeta. Ne. Tų astrologų buvo nuolatinė užduotis sekti dangų, daboti jo pakaitos. Nei karalius, nei galiūnas nepradėdavo jokio darbo pirma nepasiklausęs, ar dangus palankus jų žygiui, ar patikrintas pasisekimas. Tai faktas, kad kai kurie Romos valdovai ir aukštesnieji provincijos viršininkai tiesiog bijojo žingsnį žengti neatsiklausę astrologo. Astrologai paskirdavo valandą kada skustis, kada kirptis, kada į pirtį eiti ir kitas smulkmenas. Tie, kurie galėjo gauti patarmo iš astrologų, beveik absoliutingai buvo netekę savo valios. Galinga buvo žvaigždžių ir astrologų valia! Liaudis likimo galia taip pat buvo pilnai įsitikinusi. Tik jai dažniausia nebūdavo kam to likimo iš anksto išskaityti. Dažnai jai tepalikdavo apgraudoti, kad nėr kas ateitį pasako. Tokios rūšies nusiskundimų dainų turi ir lietuviai.

Mes, kitoj dirvoj išaugę ir kitaip išauklėti mes, turėdami progos daugiau mokslo pažinti, gal būtume pasirengę smerkti tą senovės pasaulį ir stebėtis jo žmonių apjakimu. Tačiau vargu ar taip tenka pasielgti. Anksčiau jau gal būsiu įrodęs, kad tikėjimas žvaigždėmis yra atsiradęs natūriniu keliu. Graikų laikais astrologija turėjo giliausią, kelių tūkstančių metų tradiciją. Patys astrologai astrologijos senumą mėgdavo ytin pabrėžti ir padidinti. O pačiais astrologais kodel netikėti? Mokslinio pagrindo netikėti nėra. Astrologas bet ką teisingai turėjo išpranašauti, abstraktingai imant, penkiasdešimt procentų kas gali atsitikti. O konkretingai, kadangi astrologui asmuo, kuriam reikėdavo atverti ateitis, būdavo dažniausia gerai pašįstamas, kadangi jam būdavo žinomos sąlygos, tasai procentas žymiai padidėdavo. O vėl pacientų visiškas pasitikėjimas versdavo ne visai teisingai išpranašautus dalykus užmiršti, o įsikalt į galvą tikras išsipildžiusias pranašystes. Pagaliau, astrologai turėdavo neapsakomai plačios dirvos kombinacijoms ir vaizduotei, taip kad jų pranašavimai vienas nuo kito paprastai daugiau ar mažiau skirdavosi. Nepaprastą, gilų ir visuotiną astrologijos įsigalėjimą tegalėjo pakirsti tik arba žymi mokslų, ypač astrononijos, pažanga, arba koks radikalingas dvasios įsitikinimų perversmas.

Mokslui padaryti naujos žymios pažangos dar „nebuvo atėjęs" laikas. Bet astrologijai skersai kelio atsistojo krikščionybės paskelbtoji religija. Krikščionybė paskelbė žmogaus valią laisvą; krikščionybės mokslu sielai išganyti buvo reikalingi du dalykai: Dievo malonė ir paties žmogaus atatinkamoji valia, darbai. Žmogaus išganymo klausimas nebegalėjo priklausyti žvaigždžių. Taigi, krikščionybė iš pat pirmų dienų iki pat šių laikų yra buvusi astrologijos priešininkė.

Tačiau negalima reikalauti, kad žmonės galėtų absoliutingai atsikratyti viešpataujančių visuomenėj pažiūrų. Už tat nenuostabu, kad keliolikos amžių bėgyje atsiranda viena kita astrologijos įtakos žymė ir krikščionių tarpe. Jau Evangelijoj, trijų karalių Kristaus pagarbinimo aprašyme, norint, galima matyti astrologijos įtakos. Šv. Jono Apreiškime taip pat galima surasti astrologijos pėdsakų. Galingesnė astrologija pasirodo viduramžiais,

kada buvo žmonių labjau palinkusių į misticizmą. Šalia alkemijos ieško sau dirvos ir astrologija. Kai kurie galiūnai, karaliai ir feodalai pasirūpina savo dvaruose turėti astrologų, alkemikų ir kitų „nepaprastų" žmonių. Kad vienas popiežių Romos universite įkūrė astrologijos katedrą, kai kas mato taip pat astrologijos įtakos.

Dar du kartu astrologijai buvo lemta prisiminti senąją galybę. Mohamedas paskelbė naują astrologijai palankų mokslą. Politiniu atžvilgiu sustiprėję arabai pagarsėja ir savo mokslu. Jie uoliai studijuoja graikų filosofus, matematikus ir... astrologus. Noru verčia jų raštus. Šalia tikrų mokslų arabuose išbujoja ir astrologija. Jie padaro kiek įtakos ir Europai, Vakarų — mažiau, Rytų — daugiau.

Pagaliau paskutinį kartą visa galybe astrologija išskleidžia savo sparnus tai Renesanso gadynėje. Tuo metu Vakaru Europoj pasikartoja iš dalies tas, kas savo laiku atsitiko su arabais. Uoliai ima studijuoti graikų mokslininkus. Visa, kas graikiška, pradedama be atodairos gerbti ir branginti. Renesansas buvo geras žingsnis į priekį mokslui atgimti, bet jis nebuvo kritingas. Už tat ir astrologija buvo šventa, neliečiama. Ji dar sykį ir, tur būt jau paskutinį pakyla ir įsiviešpatauja žmonėse. Jos galia trunka iki pat aštuonioliktojo amžiaus. Daugybė astrologinių raštų verčiama į lotynų ir kitas kalbas. Astrologija turi įtakos mokslui, dailei, poezijai...

Bet tuo pačiu metu paruošiamas astrologijai naujas ir gal galutinas smūgis. Kopernikas sukeičia saulę ir žemę vietomis, įvesdamas elijocentrinę sistemą. Galilėjas ir vėlesni astronomai bei gamtininkai pasinaudodami teleskopu rado kitonišką, negu astrologų, dangų. Paaiškėjo, kad planetų keliai nėra taip komplikuoti, naujai surastos planetos ir planetėlės suardė šventąjį „septynerių" skaičių; žvagždynai pasirodė perspektyvos padaras ir planetos niekumet žvaigždynuose neesti. Menkas žmogelis planetoms ne galvoj.

Nežiūrint viso astronomijos davinių aiškumo, nežiūrint įrodyto astrologijos nepagrindingumo astrologija ne tuoj pasišalina. Pasitikėjimas astrologija, matyt, buvo toks didis, kad, karalienėms gimdant, kambary būdavo, be pribuvėjos, dar astrologas, kad duoti ženklą draugui į observatoriją apie tikrai ir teisingai užfiksuotą vaiko užgimimo momentą; netik žymūs visuomenės vadai kreipiasi į astrologus, prašydami pranašybių, bet net ir genijai, kaip Kepleris, ne iš karto įstengia išsivaduoti iš astrologijos burtų.

Baigdami, pavaizdavimui galime prisiminti kieno nors horoskopą, sakysime, kad ir Getės. Getė gimė 1749 m. rugpjūčio mėn. 28 d. 12 val. dieną. Apie savo horoskopą pats Getė sako, kad jisai jam palankus. Saulė buvo Mergelės žvaigždyne, Jupiteris ir Venera žiūrėjo į ją maloniai, Merkūras nebuvo priešingas, Saturnas ir Marsas laikėsi nuošaliai, tiktai Mėnulis, būdamas pilnaty, veikė prieš ir t. t. Iš to Getės, jo tėvų, žmonos, draugų, horoskopo galima daug pasakyti. Gailėdami vietos, paduodame, trumpumo dėliai, ištrauką apie Getės tėvus, taip kaip ji aiškinama įžymaus vokiečių astronomijos ir astrologijos istorininko Prano B o l l'io.

Senovės pasaulio tautų Saulė būdavo laikoma vyrų giminės (sol), o Mėnulis (luna)—moterų. Getės horoskope Saulė Mergelės žvaigždyne. Tat Getės tėvas turi būti ne be dvasinių interesu, veiklus, bet nevaisingas, kaip mergelė, geras šeimininkas, bet turįs daug rūpesnių. Toliau, Saulė Merkūro „srityje". Todel jisai turi būt įstatymų žinovas, juristas, metodingas, bet labai nepastovus... Dabar motina. Mėnulis kone pilnaty, tat stovi priešais Saulę, kuri reiškia tėvą; jis buvo Jupiterio „srity" ir ne toli jo nakties namų. Taigi, motina turėjo būti šviesus, smarkus Jupiterio vaikas. Kad

motina vaisinga, tenka spręsti iš to, kad mėnulis Žuvių žvaigždyne. Bet kadangi ir čioji vieta, kuri nusako apie brolius seseris, guli Vandeniaus žvaigždyne, reikia spręsti, kad kiti vaikai nebus laimingi.

Apie patį Getę būtų galima labai daug pasakyti. Apskritai, horoskopas palankus. Bet kiek yra laisvės horoskopui aiškinti, gali sakyti kad ir šit kas iš Getės horoskopo. Getei gimstant, rytuose tekėjo Skorpijono žvaigždynas su nenaudėliu Saturnu. Tai galėtų būti blogiausias ženklas. Skorpijonas galėtų reikšti mirtį nuo skorpijono įgėlimo. Saturnas galėjo lemti tokį karakterį, kokį Getė išveda Fausto asmeny. Bet galėjo būti ir kitas aiškinimas. Kadangi Saturnas keliomis minutėmis patekėjo anksčiau, negu Getė gimė, galima skaityti Saturno pavojų spėjus praeiti. O Skorpijonas gali reikšti ir kelionę į atogražų šalis, kad ir į Italiją.

Nesusipratimams išvengti reikia keliais žodžiais įvertint ir tikrąją mėnulio, saulės bei kitų planetų įtaką mūsų gyvenimui.

Iki šiol, kas liečia mėnulį, yra patirta, kad jo, ir iš dalies saulės, dėka, mes turime jūrių potvinius ir atoslūgius. Tai mėnulio gravitacijos veikimas judriajai žemės masei—vandeniui*). Kitas tikrai fiksuotas reiškinys mėnulio įtakos žemei, būtent, jos gyventojui žmogui, tai mėnulio veikimas lunatikams. Čia, greičiausia, kalta bus mėnulio šviesa. Mėnulis, nebūdamas lygus, kaip veidrodis, nebūdamas vienokios sudėties, gali saulės šviesos spindulius, kuriuos jis atspindi, suskaldyti, ir lunatikas gali tuo būdu patekti ne grynai baltųjų spindulių įtakai, ir jo nervai gali imti tada kitaip reaguoti. Gal čia ir kita kas įvyksta, bet tai tirti jau ne mūsų dalykas. Bet kad mėnulis tiek turėtų įtakos klimatui, derliui, vislumui ir kitiem dalykam, kiek jam priskiria mūsų senesnieji žmonės, ypač ūkininkai, dalykas negalimas ir moksiu nepagrindžiamas. Tikėjimas mėnulių fazių tam tikra įtaka žemei didžiumoj tenka pavesti astrologijos ir būrtų sritin, kuriais mūsų liaudis vis dar turtinga.

Saulės natūrnė, taip sakant, įtaka, mums visiems gerai žinoma. Saulė šviesos ir šilimos šaltinis. Tik jos šviesa ir šilima vieno ir to paties klimato gyventojams lygi. Ne tokia jau paprasta įtaka yra saulės kosminis veikimas, būtent, saulės įtaka žemės magnetizmui, polių pašvaistėms ir k. Toji įtaka yra perijodinga, priklausanti saulės „veiklumo" perijodų, dėmių, protuberansų ir kitų reiškinių. Žmonės, gyvendami žemės magnetizmo lauke, gali jausti jo pakaitas. Žemės magnetizmas gali turėti įtakos žmonių būdui, nuotaikai. Bet čia saulės veikimas masinis, maž daug lygus visiems, žmonėms, tat nėra astrologinis. Astrologija tiki dangaus raštu (dangaus vaizdu gimimo valandą), kiekvienam žmogui parašytu. Prieš astrologiją dar galima vieną paprastą argumentą pavartoti, būtent, kad asmens, gimę vieną ir tą pačią valandą, turėtų būti vienodi ir lydimi vieno likimo, kas gyvenime nepasitikrina.

Nei menkos planetos nei tikrosios žvaigždės, būdamos už kelių, keliolikos, kelių dešimtų, šimtų, tūkstančių ir milijonų šviesmečių nuo mūsų, negali mums turėti kokios ypatingos įtakos. Tikėjimas jomis vien savo laiko vaizduotės padaras.

Šiandien į astrologiją mes galime žiūrėti kaip į savotišką tautų psikės reiškinį. Praeity gal mes nerasime nė vieno kito žmonijos gyvenimo reiškinio, kuris taip būtų buvęs visuotinas ir taip ilgai būtų tvėręs, kaip astrologija. Nė vienoj srity žmonės nėra taip ilgai klajoję, kaip dangaus supra-

*) Be veikimo vandeniui žemės paviršiuj, šiandien nustatyta mėnulio gravitacijos veikimas taip pat ir kietajam žemės paviršiui (Žiūr. „Kosmo" 315 ir 316 pusl). Red.

timo srity. Bet „modernieji“ astrologai nebesugrąžins astrologijos. Dabar mums nebereikia praeities dangaus, kada mums atsivėrė kur kas platesnis ir kilnesnis dangus. Jokia mistika, jokia astrologija, joks okultizmas nebeįsiviešpataus, jeigu eis prieš mokslą ir gamtos davinius. Mes žvaigždėmis, jų didumą ir galingumą suprasdami, stebėsimės gal dar daugiau, negu stebėjosi mūsų proseneliai, gražus žvaigždžių mirgėjimas veiks mūsų fantaziją, ne vienam poėtui jos bus įkvėpimo šaltinis, bet neieškosime jose valios, turėdami jos savyje! A. Juška.

Redakcijos prierašas: literatūra. Lietuvių kalba babyloniečių astrologija, kiek ji buvo iškelta panbabilonizmo kontroverzoje, kliudoma Pr. Dovydaičio straipsny „Panbabilonizmas“ „Draugijos“ 46—48 numeriuose (taip pat įdėtas ir knygelėse „Biblija ir Babelis“, Kaunas, 1911). Specijalingai babyloniečių astrologijai pavestų knygų dar nėra ir svetimomis kalbomis. Mat, astrologinėse versmėse lig šiol dirbą asyrijologai pirmoj eilėj ieškojo jose astronominių žinių. Tačiau gilieji tos srities tyrimai nepraeina nepalietę ir astrologijos.

Svarbiausias iš darbų apie babyloniečių astronomiją bei astrologiją ir ligšiol dar palieka didelis jėzuito F. X. Kugler'io veikalas „Sternkunde und Sterndienst im Babel“ (Münster, nuo 1907 m.). Astrologijai apsčiai prabilt leidžia dar ir M. Jastrow'as savo Babilonijos ir Asyrijos religijos vadovėly „Die Religion Babyloniens und Assyriens“ skyriuj „Himmelsschaukunde“ (II tomas) (Giessen 1909/1912). Trumpai suimt babiloniečių astrologiją bando C. Bezold'as savo akademinėj paskaitoj „Astronomie, Himmelsschau und Astrallehre bei den Babyloniern“ (Heidelberg 1911).

Šito gilaus ir rimto babiloniečių astrologijos žinovo be kitų straipsnių parašytas ir pirmasis skyrelis (1—18 pusl.) apie babiloniečių astrologiją Boll'io knygelėse „Sternglaube und Sterndeutung. Die Geschichte und das Wesen der Astrologie (Leipzig 1918). Boll'is yra didžiausias pobabiloninių laikų astronomijos ir astrologijos žinovas, patiekęs tuo klausimu daugel rimtų veikalų, kurių diduma paminėti jo kalbamųjų knygelių gale. Jo parašytas ir įvedamasis straipsnis į „Astronomijos“ tomą serijoj „Kultur der Gegenwart“ (Teil III, Abtlg. III, Band III, Leipzig 1921): „Astronominio pasaulėvaizdžio plėtotė sąryšy su religija ir filosofija“ (1—46 pusl.).

Iš monografijų kitų graikų ir romėnų astrologijos tyrinėtojų paminėti: A. Bouché-Leclercq, Astrologie grecque, Paris 1899. F. Cumont, Astrology and Religion among the Greeks and Romans, New-York 1912; taip pat jo Les religions orientales dans le paganisme romain. — R. Eisler, Weltenmantel und Himmelszelt 2 tomu, München 1910. — R. Reitzenstein, Poimandres, Leipzig 1904. — E. Pfeiffer, Studien zum antiken Sternglauben, Leipzig 1916. — Graikų astrologijos versmes leidžia susidėję Boll'is, Cumont'as, Kroll'is ir kiti: Catalogus codicum astrologorumgraecorum (Briuksely nuo 1899; lig šiol išleista 11 tomų su daugeliu naujų tekstų).

Senosios krikščionybės santykiai su astrologija kliudomi literatūroj apie Šv. Jono Apreiškimą, Trijų Karalių žvaigždę ir kai kuriuos kitus dalykus. Bet čia jau religijos, ne gamtotyros mokslo sritis.

Daugiau literatūros surašyta minėtose Boll'io knygelėse ir prierašuose prie jo straipsnio „Astronomijoj“. Yra jos truputis ir minėtame Pr. Dovydaičio straipsny.

Dantė ir viduramžių pasaulėvaizdis.

(Dantės mirties 600 metų sukaktuvėms 1921 m. rugsėjo m. 14 d.).

Dantė buvo poetas, politikas bei istorikas, ir nenorėjo būti kas kitas. — Jo gyvenimas sukosi nuo specjalu į visuotina. Būdamas Florencijos pilietis, jis buvo įtrauktas į partijų rietenas, bet būdamas ištremtas, jis atsivadavo nuo smulkių kasdienių siekimų ir atkreipė žvilgį į to meto kultūros visumą. Pagaliau, jis pasiekė tos atbaigiančios sintezės, kuria stebimės „Dieviškoj Komedijoj", asmens likimą praplėtęs istoriniu ir net kosminiu pergyvenimu.

Tuo būdu šis jo kurinys yra tapęs aukščiausiu poezingu viduramžių pasaulio sąvokos išreiškimu. Ką mes tik vargiai galim iškrapštyt iš pedantingų skolastų dulkių, Dantės kuriny dažnai randam spindint poezijos grožiu. Tatai Dantė dideliai vertingas ir tokiam, kurs interesuojasi gamtos mokslu, nes jis fizikui ir bijologui rodo viduramžių pasaulėvaizdį dar ir šiandien pakenčiama lytim.

Rods, išrodo pavojinga kalbėt apie „viduramžių pasaulėvaizdį", kai turima reikalo tik su vieno viduramžių žmogaus pasaulėvaizdžiu; bet atsižvelgiant į „Dieviškąją Komediją", kaip tik ir turima teisės taip visuotinai kalbėt. Žinoma, ir viduramžiai, kokia vieninga jų kultūra ir gali išrodyt atsigrįžusiai dvasiai, buvo pilni įvairių nuomonių, bet Dantė ligi kai kurio laipsnio sujungė, kas skyrėsi.

Jis savo gadynės mokslą pažino, palygint, subrendusiam amžy, kai ištrėmime turėjo spėto plačioms studijoms. Visai natūringa, kad daugiausia jį buvo patraukusi tuomet puikiausiai klestėjusi skolastika. Bet Dantės pasaulėvaizdis nėra grynai skolastiškas. Gausingos gijos eina pro viena kitą ir filosofiniu atžvilgiu poetą padaro eklektiku*). Vienoj pusėj jo linkimas į Albertą Didįjį riša jį su neoplatonikų mistika, o kitoj daug kas paimta iš į Augustiną prisiderinančios pranciškonų teologijos. Dantė nepatiekė atbaigtos, filosofinės sistemos, jis nepastūmėjo mokslo; bet jis kaip tik ir patapo vertingas savo netvirtumu. „Dieviška Komedija" teikia ne tik vienų vieno žmogaus supratimą, bet atspindi gausingas nuomones ir tuo faktingai patiekia mums „viduramžių pasaulėvaizdį".

Pasak Hefelės **), Albertas Didysis suteikė Dantei daiktus ir medžiagą, Tomas Akvinietis — metodą. Albertas Didysis yra buvęs vienas iš tų retai esančių didžiųjų polyhistorų, kurie suima beveik visą savo gadynės žinią, kurie tačiau atskiro dalyko pilnatį perka sušipulėjimu ir vieningo draugėn suėmimo trukumu. Jis patapo savo gadynės mokytoju ir tuo būdu labai įtikima, kad Dantės atskiros žinios, jo mokslinis materijolas didele dalimi kilęs iš Alberto šaltinio.

Tokių atskirų žinių «Dieviškoj Komedijoj» randame nepaprastai daug. Atsiminkim tik gausingus astronomijos pastebėjimus, kurie vadauja Dantės

---

*) Plg. Baumgartner'o, Grundriss der Geschichte der Philosophie der patristischen und scholastischen Zeit, Berlin, 1915[10], 525.

**) Hefele, Dante, Stuttgart 1921, 42.

kelionei po pasauly už karsto, ir kurie rodo artimą pasipažinimą su astronominiu laiko apsprendimu. Toliau, Dantė steigiasi išaiškint mėnulio taškus (Rojaus 2-ji giesmė); jis žino (iš Aristotelio), kad žemės šešėlis siekia ligi Veneros (Rojus 9-ji giesmė) ir kad Paukščių Kelias susidėjęs iš atskirų žvaigždžių (Rojaus 14-ji g.).

Interesingesnės, kaip astronominiai pastebėjimai, yra Dantės geografinės pažiūros. Mes užeinam jose pirmųjų naujos dvasios nuovokų. Žemė yra rutulys (žiūr., pav., Skaistyklos 2-ji g.). Vakarinė pusė visa uždengta mariomis, iš kurių iškilęs aukštyn tik skaistyklos kalnas. Norėt pasiekt jį per marias—tai per didelė drąsa. Ulisas sudužo prie jo krantų, kai jis nuo Herkulio stulpų leidosi paskui nusileidžiančią saulę (Pragaro 26-ji g.). —Varžto ištirt nežinomąją žemės pusę žymu apie Ulisą kalbančiose eilėse; tas varžtas tatai jau ir Dantės laiku turėjo būt gyvas, jei poetas jaučia turįs įspėt nuo per daug drasių avantiurų. Seni abejojimai, kada tikėta antipodus turint nukrist nuo žemės, Dantės gadynę jau senai išsklaidyti. Poetas persiverčia giliausiame pragaro dugne, centriniame žemės punkte: «Jis susilenkė, kad galva atsisukt į mus; dabar aš pajutau stovįs ant gavos» (Pragaro 34-ji g.). Bet akymirkį vėliau jis jaučia, kad apačioj guli, kas lig šiol buvo viršuj, ir kad po nusileidimo dabar eina kilimas aukštyn.


Dantė.

Mažiau gausingai pasitaiko įbarstytos klimatinės ir meteorologinės pastabos. Pragaro 33-je giesmėj patiriam, kad vėjai «kyla tik iš saulės garų», ir Skaistyklos 14-je g. kalbama apie vandens sukimosi ratą.

Daugiau apsityręs Dantė anatomijos (plg. Pragaro 28-ją g.), ir fizijologijos srity. Antai, Skaistyklos 25-je g. smulkiai kalbama apie gaminimo (gimdymo) klausimą. „Geriausias kraujas.... sutaupomas.... Lyties pajėgą teikia jam širdis, kuri saugoja... Ne narius jis tveria, jis palaiko rūšį! Tam jis dar kartą prirengiamas, pirmiau nekaip nuvedamas susimaišyt. — Dabar abudu suteka draugėn, vienas elgiasi pasingai, kitas kuria, sulig širdies rūšies, iš kurios jie kyla" — Susimaišymas išgamina tiktai vegetatinę gyvatą, kuri pamažu išbunda į gyvulio buitį. „Tačiau dabar šis g y v u l y s tur patapt ž m o g u m". Žmogaus pasidarymą Dantė išveda iš tiesiogino Dievo veiksmo, iš kurio odeno (dvasios) kilusi žmogaus siela, kuri todel yra dieviška ir nemirtinga (plg. Rojaus 7-ji g.). Kiekvienas žmogus tetur

vieną sielą, o ne, kaip plotoninkai manė, dvilypę,—vieną galvojančią ir vieną jaučiančią: „Nes galvot esant daugiau kaip vieną sielą yra klaidinga. Kiekviena krūtinė tik vieną tur“ (Skaistyklos 4-ji g.) — Po mirties siela sudaro šešėlišką kūną, su kuriuo ji perkeliauja pragarą arba skaistyklą, ir kuri yra ne kas kita, kaip jos vidingiausios esmės atsispindėjimas. „Nes kiekvienas varžtas plėtoja savo šešėlį, todel tu matei liesą šį niekada neprisisotinimą!“

Dantės pozicija del dviejų didelių mokslinių savo laiko paklaidų nevienoda. Alkemistai, kaipo falsifikuotojai, sėdi pragare: „Kadangi pats Minas, kurs niekada neįžeidė teisės, čia mane pasodino tik del alkemijos“ (Pragaro 29-ji giesmė). Bet astrologai, taip pat galėję būt apgavikais, užsiima ne neteisėtu mokslu. Žvaigždės, rods, nesprendžia žmogaus laimės, nes valia yra laisva, bet jos ją atspindi ir tuo būdu artimiausiai susirišę su žmogum. —

Šių visų atskirų dalykų gausybė geriau ar blogiau vykusiai susitvarko plačia pasaulio sistema. Čia mes juntam didelio sistemininko dvasią. Dantės pasaulis tai Aristotelio pasaulis Tomo Akviniečio prasme. Žemė stovi centriniame pasaulio punkte. Aplink ją skrieja planetų sferos ir nejudamųjų žvaigždžių dangus. Viską užbaigia „pirmoji judama sfera“, iš kurios kyla visų kitų ratų judėjimo jėga. Ši pirma judamoji sfera yra riba laikui ir erdvei, jos netgi padarytas, apspręstas laikas ir erdvė. „Jis (šis ratas) pateikė jums pirmiausia erdvę!“ — ir „kiekviens greitis sulig juo matuojamas“ (Rojaus 27-ji g.).

Pati ši paskutinioji sfera jau nebe erdvėj ir nebesilaiko laiku; — ji yra Dievuje, Kurs beerdvis, belaikis ir be judėjimo tur sostą Empyrėjuj. (plg. Rojaus 30-ji g.). Dievas yra gryna buitis. Betgi jo mintys laipsniuotai nusileidžia į erdvėj ir laiku pasidaromąjį pasaulį. — „Kas nemiršta, ir kas miršta atspindi vėl tiktai tą, ką Dievas mylėdams galvojo kaip Leidėjas“ (Rojaus 13-ji g.). Jungiamąjį narį tarp Dievo ir erdvės bei laiko judėjimo sudaro anapus sferos skriejąą angelai. Jie atatinka beerdvėms ir belaikėms platoninkų idėjoms. Jų skriejimo ratai yra pirmuonis pasaulio vaizdas. Jie patarpininkauja Dievo jėgą „serafui“, pirmosios sferos judintojui. „Dabar aš mačiau, kaip jie apleido riktą, pirmuonio judėjimo šaltinis palieka serafas (Rojaus 8-ji g.).... „palaimintą dvasią dabar tikrai pažįstu, — ji ne Dievas, bet Jo pasiųsta. Ji skrieja aplink Jį amžinoj dangaus tolybėj ir jungia, kas gimininga jėgoj ir medžiagoj“.

Serafe dar vieninga dieviška jėga nejudamųjų žvaigždžių žiede (Rojaus 2-ji g.) susidauglypina ir individizuojasi. „Ši būtis suskirstoma antram žiede, todel jo paveikslų puikė įvairiai spindi“ (Rojaus 2-ji g.).

Planetų skriejamų ratų angelai (inteligencijos) neša dievišką jėgą nuo nejudamųjų žvaigždžių sferos ligi žemės. Pačioj žemėj viešpatauja fortuna, kaip Dievui tarpininkaujamas asmuo, kaip Dievo įgaliotinis, kreipiąs pasaulio istoriją.

Šios pusės pasaulis yra Dievo kūrinys. Jis nestovi nuo amžinybės, bet su juo kartu atsirado erdvė ir laikas. Iš Dievo gimusi visybė į Dievą ir grįžta. Dievo meilė visa judina, meilė Dievui yra būties ir plėtotės pirmutinis pagrindas. Visa paliktų „visai neišspręsta, jei to neišaiškintų meilė“ (Rojaus 7-ji g.). Per meilę įvedamas į pasaulėvaizdį iracijonalinis principas, toks principas, aplink kurį skrieja visos „Dieviškos Komedijos“ mintys. Per pragaro pažinimą įgali vest Virgilijas, proto simbolis. Skaistyklos kalne protas pradeda atsisakyt. Jo vietoj stoja atsiduodąs veiksmas

ir, pagaliau, rojui tikram Dievo stebėjimui įgali mus pakelt tik meilė Beatričės pavidale. Dievo stebėjimu tačiau v i s a suvokiama, kas protui nesuvokiama; Dievo stebėjimu pasaulis pergyvenamas (plg. Rojaus 33-ji g.).

Tariamės čia dar pridėt ir visą Dantės k o s m o g o n i j o s vaizdą, kaip jį trumpiausiais bruožais formulavo L. D u b a s savo paskaitoj*).

„Pragaras — tai didelis konusas, atsuktas pamatu aukštyn, kurio viršūnė yra žemės centre; ten yra Licipieras. Viršutinė konuso dalis yra kaip tik po šiaurės pusrutuliu, žmonių gyvenamu paviršium. Pietų pusrutulį, senųjų manymu, dengia okeano vandenys. Okeano vidury, ant salos, prieinamos tik mirusiems, yra skaistykla, aukšto konusinio kalno forma, ant kurio viršūnės yra žemės rojus.

Žemė — nejudamas pasaulio centras, apgaubta dangaus koncentrinėmis sferomis, juo labjau judančiomis, juo didesnis jų dijametras. Šių sferų viršuje yra nejudamas Empyrėjus — Dievo buveinė.

Amžino Gėrio šaltinis šviečia aukštam žibančiam etere; amžinos piktenybės šaltinio — Licipieras — yra tamsioj ledų bedugnėj, giliausioj sunkios materijos vietoj. Skaistykla yra kaip ir kokie laiptai iš žemės į dangų.

Dantės kosmogonijoj matematinė simetrija. Pragaras skiriamas į devynetą ratų ar šalių, į kuriuos eina atskiras įėjimas. Skaistykla taip pat skiriama į devynetą aukštų, o salos krantas yra jos prieangis. Dangaus sferų taip pat devynetas, jos baigiasi Empyrėju. Viso, tuo būdu, „Komedijoj" yra trisdešimts sričių.

Devynetas pragaro ratų išdėstyti terasų formoj ir susisiaurinę žemės centre. Kai kurie jų savo ruoštu skiriasi į mažesnius ratus.

Dangaus sferos suskirstytos, sulig Ptolomėjaus sistema, tokia tvarka Mėnulio sfera, Merkurijo, Veneros, Saulės, Marso, Jupiterio, Saturno. Toliau, aštuntoji sfera yra nejudamų žvaigždžių dangus. Pagaliau, devintasis dangus — pirmo judėjimo — yra viso pasaulio judėjimo ir laiko šaltinis. Šių visų sferų viršuje yra Mistinė Rožė iš dangiškų dvasių, ir aukščiausiasis dangus Empyrėjus — devynių blizgančių ir be galo greit judančių devynių ratų forma, kurių centre yra pats Dievas, apšviestas okeano šviesos, tarp žydinčių upės pavidalo krantų".

Dantės mintys giliai įleidę šaknis į viduramžius,—bet jos ir čia, savo paskutinėj gilumoj nėra pabaiga, bet pradžia. Jos rodo į svajišką, renesanso neoplatonišką mistiką ir per šią veda į proto savaimingumą, kuris paskiau Galilėjo asmeny turėjo išgamint naują mokslą. Protas pažįsta savo ribas ir t u o įsigalina visai atlikt jam pritinkamą darbą: „Pasitenkinkit tuo, «kas čia yra!» žemėj, nes tada suprasit ir «kodel»". (Skaistyklos 3-ji g.). Šie žodžiai skamba, kaip kuri vieta iš Galilėjo raštų. Čia gyva dvasia, kuri kartą turėjo grynai ir aiškiai pakilt iš visokios mistikos. Tai yra dvasia, pagaliau atvedusi į naujų laikų gamtos mokslą.

Iš V. Engelhardt'o ir k. sutrumpindamas — Pr. Dovydaitis

---

*) Lietuvos Mokykla 1921 m. 376/7 pusl.

Andrius Vezalius.

Naujosios žmogaus anatomijos pagrindėjas.

(400 metų jo gimimo sukaktuvėms paminėt[1]).

Laisvės, iš verguvės išsivadavimo karai neišvengiami ir dvasios gyvatos istorijoj. Čia kovojama su dvasios varžymu ir neteisėtomis autorito pretenzijomis, čia žūt būt susikauja tiesa su paklaida, ir tos nulemiančios kovos virsta sopulingomis valandomis naujoms plėtotės fazėms gimt. Pavyzdingu kovotoju ir laimingu nugalėtoju vienoj tokioj didžiausios reikšmės kovoj yra buvęs ir viršuj įrašytas flamas Andrius Vezalius.

Vezalius nugalėjo Galeną, tąjį išgarsėjusį Pergamenietį, kurio mokslas ir metodas laikė sukaustęs žmonių protą beveik pusantro tūkstančio metų. Drauge jis patapo naujosios žmogaus anatomijos sukūrėju, o per ją pažadintoju ir pagrindėju naujos gadynės organinės gamtos tyrime. Šitoks darbas be sviravimo gali būt lyginamas su jo didelio amžininko Koperniko darbu. Net gi Koperniko knygos apie naują pasaulio sistemą ir Vezaliaus knygos apie žmogaus kūno sutaisymą yr išėję tais pačiais 1543 metais.

Kad bent iš tolo numanyt Vezaliaus laisvės kovos reikšmę kultūros istorijoj, reikia čia bent trumpai prisimint ir ta ypatinga galenizmo tironybė.

Yra faktas, kad kol žavįs galenizmo žiedas laikė sukaustęs protą, nebūta jokios gamtos mokslo pažangos. Šis susitaikymas nieku būdu netur savo pagrindo to meto istorijos santykių plėtotėj. Be abejojimo, krintą Romos imperijos griuvėsiai palaidojo po savim taip pat ir mokslą su menu; ir tiems griuvėsiams nuvalyt reikėjo ištisų šimtmečių. Bet galenizmo jie neužgriuvo, arba bent jo nesunaikino. Panaši į mumiją sukietėjusi sistema paliko nepaliesta nei senosios ardymo srovės nei gyvybės dvelkimo, naujos kultūros taip ūmai pražydusios iš senovės kapų.

Del šito reiškinio neseka kraut atsakomybės ir Bažnyčiai — kaip tai, deja, dažnai daroma — buvę ji turėjusi intereso įvairiais įstatymais ir bausmėmis varžyt gamtotyros plėtotę. Apie tai negali būt nė kalbos. Kai

[1]) Šios sukaktuvės, atitekusios jau į karo pradžią, kitur betgi, del karo, buvo tik nesenai paminėtos. Antai, Berlyno Medicinos Draugija jau 1914 m. užkabino Vezaliaus paminklui Briuksely vainiką (Vossische Zeitung 654 Nr., 1914. XII. 24), tuo tarpu kai visos Vokietijos Gamtininkų ir Gydytojų Draugija tas sukaktuves minėjo tik savo paskutiniame (86-me) susirinkime Nauheime 1920 m. rugsėjo mėn. Tatai ir mums jos nebus vėlu paminėti šiuo laiku. Tuo tikslu čia dedamasis straipsnelis pirmiausia buvo galvotas paskaityt pirmajame Lietuvos gydytojų susirinkime pernai metų rudenį, bet tam reikalui jo pagamint nesuskubus del kitų darbų, jis tam susirinkimui pavedamas bent šioj vietoj. Jis sudarytas sulydinus prof. Karlo Sudhoff'o paskaitą kalbamajame Nauheimo susirinkime (žiūr. Verhandlungen der Gesellschaft der deutschen Naturforscher und Aertzte 86. Versammlung zu Bad Nauheim, Leipzig 1921, 162—190 p.) ir H Muckermann'o S. J. straipsnelį «Der Freiheitskampf des ersten anatomischen Denkers» žurnale «Stimmen der Zeit» 1914/15 (89-jo tomo 10—18 pusl.), ir kai kuo iš kitur dar papildžius. Didelę dokumentuotą studiją apie Vezalių yra jau pirmiau patiekęs prof. M. Roth'as, Andreas Vesalius Bruxelensis, Berlin 1892. Taip pat žiūr. H. Heinrichs, Die überwindung der Autorität Galens durch Denker der Renaissancezeit [Renaissance und Philosophie. Beiträge zur Geschichte der Philosophie, herausg. von Prof. Dr. Adolf Dyroff, 12 Heft] Bonn 1914.

specijaliai del anatomijos, tai išgarsėjęs anatomas Hyrtl'is sako (paskutiniame, 20-me, jo neprilygstamo žmogaus anatomijos vadovėlio leidime): „Popiežiai niekada nedraudė mokslinį lavonų pjaustymą; atvirkščiai, be išimties duodavo universitams tam reikalui leidimus, kaip tai aiškiai paminėta senuose statutuose daugelio medicinos fakultų prieš reformacijai kylant... Pirmuosius universitus (Neapolio, Bolonijos, Montpellier'o, Paryžiaus) sukūrė Bažnyčia ir todel tikrai negalėjo turėt tikslo medicinos fakultams nupjaut jų gyvybės siūlą" (52 p.). O jei popiežius Bonifacas VIII nusmerkė žmonių lavonų virinimą, ką dažnai darė kryžeiviai, kad kritusių kaulus, nuo mėsų atskyrus, juos tėvynėn persigabentų, tai čia yra visai suprantama priemonė, visai netaikyta lavonų darinėjimui mokslo reikalams. Nei pati bulė netur šios prasmės ir tikslo, nei ji buvo taip suprasta to meto visuomenės. Tą pakankamai įrodo moksliniai lavonų pjaustymai prieš aukštų Bažnyčios atstovų akis ir net paties popiežiaus Avignono dvare.

Galenizmo ir visiško mokslinės pažangos nesusiderinimo pagrindai glūdi daugiau tos sistemos savotiškume ir visose priešvezalinių laikų pažiūrose.

Galeno sistema buvo aukštai iškilęs pabūklas gamtos mokslų gadynės gryžmetį. Hirsch'as (Geschichte der medicinischen Wissenschaften in Deutschland) net mano — ir, rods, ne be pagrindo, — kad medicinos plėtotės istorijoj, apskritai, nesti jokios darytinės sistemos, kuri turėtų tokio vieningo atbaigimo antspaudą ir todel būtų derėjusi patenkint amžininkų ir ainių mokslo ir praktikos reikalus, kaip Galeno sistema, iš kur išaiški tas begalinis žavėjimas, kurį ji darė ilgiau kaip tūkstantį metų (10 p.). Tačiau pats didysis išdidžios sistemos spindėjimas buvo tik vienas, nors ir esmingas, prasidedančio mirties sustingimo momentas. Nulemiančiu papildu čia prisidėjo priešvezalinių laikų ypatybė, kuomet tikėjimas autoritu ir padavimas reiškė visa, net tokiuos klausimuos, kurie nesilygstant reikalavo kitokių šaltinių. Kaipo natūrinis šitokio palinkimo davinys prisidėjo čion tai, kad neturėta jokio pasimėgimo moksliniu tyrimu ir pirmoj eilėj „negarbingu" lavonų pjaustymu, o bevelyta, pasitikint neklaidingojo Galeno nepranešamybe, pasiduot lengvos spekuliacijos svajai ir vikrios dijalektikos žavėjimui.

Tačiau negalima sakyt, kad stebėjimas ir eksperimentas viduramžiams būtų buvę visai svetimi dalykai. Antai, geriausias šių dienų medicinos istorijos žinovas Vokietijoj prof. K. Sudhoff'as savo paskaitą apie Vezalių šitaip pradeda:

„Vidurio amžiai, tasai daugiau kaip tūkstančio metų laiko tarpas nuo visą pasaulį turėjusios Romos imperijos sugriuvimo iki 16-jo šimtmečio pradžios, moksle nėra jau visiškai buvęs toks tamsus ir be savų darbų, kaip ilgai buvo tikėta jį reikiant manyt,—nebuvo toks taip pat ir gamtotyroj. Didi fizikos galvotojai, kaip Rogeras Bakonas, didi bijologai, kaip Albertas Didysis, tikrai išlaiko palyginimą su naujųjų laikų dydžiais; netrūko viduramžiams taip pat ir įžymių gydytojų, kurių pavyzdžiais gali būt paminėti tik italas Gentile dei Gentili iš Foligno, ispanas Arnoldas de Villanova, Bernardas Gordon'as Montpelier'e ir žaizdų gydytojas lombardas Lanfranco. Tūlas gamtininkas jau ir tuomet tyrimo, savo paties stebėjimo keliu ieškojo išsivadavimo nuo tradicijos sunkybės, nuo autoritų pančių, kuriais nuo Galeno mirties vis stipriau kaustėsi tiek senojo pasaulio rytai tiek vakarai. Ir patsai tas teisėtai išgirtas klasinių studijų atgimimas nuo Petrarkos, gydytojų priešininko, medicinoje, kaip ir kituose patyrimo moksluose pirmiausia praskynė kelius tiktai autoritų apsikeitimui. Vietoj išgudravoto ir nudailinto Avicenos, kuris

buvo patiekęs tik nedaug pakeistą Galeno mokslą, vėl atsistojo patsai Pergamenietis, kuris įvairiuose pavidaluose dabar jau buvo viešpatavęs 12—13 šimtmečių. Į tvirto tikėjimo vietą pradėjo brautis kritikos dvasia tiktai nuo to laiko, kai šalia Galeno buvo geriau pažinta dar ir kiti įžymūs graikų gydytojai ir pradėti lyginti su vieni kitais".

O lig tol nei Albertui nei Bakonui vis delto nebuvo pavykę pastūmėt savo gadynės gamtotyrą tuo plėtotės keliu, kuriuo taip vaisingai buvo ėję juodu patys, būdamu pavyzdingais savaimingais stebėtojais. Kiti visi—be kelių dingusių arabų—sekė Galeno pavyzdžiu. Galenas, rods, rekomendavo savaimingus tyrimus ir savo apakinančion sistemon įterpė tūlą tikrą pastebėjimą; bet tik jis per ūmai paskui žengė į filosofinį daiktų įkainojimą. Grynai galvojimo keliu, nepainiojamas bet kokio per daug aiškaus faktų žinojimo, steigėsi jis iš gyvybės reiškinių tikslo išaiškint paslėptą kūno sutaisymą ir slaptingas jo funkcijas. Dirbant tokiu metodu maža padėjo, jei žmogui perkeldavo rastus gyvuliuose dalykus, kas net rodėsi nė suminėt neverta. Taip tat atsirado nuostabios konstrukcijos, kokias rioglina nutolę nuo gamtos filosofai; aštuoniolikoje folijalinių (per visą lakštą) tomų jos išsprendžia visas mįsles ir drauge, rods, nesąmoningai sukelia atbaigtos žinijos ir neklaidingo tikrumo apgaulingą įspūdį. Nustebę ir laimingi to meto šviesuoliai ėmė, kaip iš orakulio, žinias iš to, kurs daugiausia jų turėdavo, ir nepakeisdami teikė jas dabotingai klausančiai bendruomenei; ir taip tos žinios laikėsi ištisus šimtus metų, nei mokytojų nei mokinių nepadidinamos, ant pergameno sklypų „traduojamos", „glosuojamos" ir „ekscerpuojamos"; o kai netyčiomis pasirodydavo folijalo prieštaravimų su gamta, tai juos išlygindavo meninga dijalektika.

Tokioj padėty rado savo meto mediciną ir Vezalius; tik negreit ir nepigiai iš jos pats išsivadavęs, paskui įžymiai dalyvavo ir kitiems išvaduot.

* * *

A n d r i u s V e z a l i u s gimė naktį iš 1514 m. gruodžio m. 31 d. į 1515 m. sausio m 1 d. Briuksely. Jo šeima buvo kilusi iš Vezelio ir vadinosi W y t i n c' ais; tik iš ten išsikėlusi pasivadino kalbamuoju vardu— V e z a l i a i s (Wesalius). Andriaus šeima jau nuo pirmiau buvo pasižymėjusi gydytojais. Antai, jo tėvuko protėvis buvo mokytas gydytojas, interpretavęs Aviceną. Tėvuko tėvas Jonas buvo buvęs karalienės Maksimilijonienės namų gytojas ir vėliau Luveno medicinos profesorius. Andriaus tėvas buvo ciesoriaus Karlo V namų vaistininkas. Bet didžiausios gydytojų garbės šiai šeimai turėjo suteikt pats Andrius.

Kadangi Andriaus tėvui tekdavo daug keliaut drauge su ciesorium, tai vaikų auklėjimo didelę dalį turėjo atlikt motina Izabelė. Ji buvo ištikima protėvių literatinių turtų saugotoja. Jos vyro tėvas buvo parašęs ar-Razi'o komentorių ir Hipokrato aforizmų paaiškinimus. Andrius pats pasakojasi vėliau kai kur panaudojęs savo tėvuko manuskriptą.

Studijas Andrius pirmiausia pradėjo jau tuomet įžymame Luveno universite, kuriame buvo mokęs jo tėvuko tėvas. Būsimame gydytojui anksti pradėjo reikštis palinkimas į kūnų darinėjimą (pjaustymą). Dar vaikas būdamas, Andrius jau darinėjo įvairius smulkius gyvuliukus, taip pat šunis, kurių organus ir kūno struktūrą jis paskiau panaudojo žmogaus anatomijai papildyt. Literatūros pamokymų jis ieškojo pas didžiausiąjį viduramžių bijologą Albertą Didįjį. Anatomijos paveikslai, kuriuos jam rodė įvedamajam gamtotyros ir žmonėtyros mokslui, menkai išrodė; jis pats pasakoja, kad

tenykštis Paedagogium Castrense naudojosi paveikslais iš Reich'o Margarita Philosophica, nuo 1503 m. išsiplatinusios daugely leidimų. Šią skurdžią pavaizdavimo medžiagą abstraktingame mokyme mokiniai godžiai kopijavo; nenuostabu, kad Vezalius ją vėliau (o gal jau ir tada?) su papykiu atmetė. Toki ankstybi įspūdžiai, žinoma, nepalieka be įtakos.

Iš Luveno Vezalius vyko į Paryžių, kad kartą jau rimtai studijuotų mediciną, ypač anatomiją, kuri jam buvo centrinis dalykas. Paryžius tikėjosi stovįs tikrojo mokslo aukštumoj. Su arabais čia ryšius sutraukė ir laikėsi grynojo Galeno mokslo; mokinių plaukė daugybės. Tačiau anatomijoj Paryžiaus katedrų garbė buvo visai nenupelnyta. Ir čia toks profesorius, kaip S y l v i j u s (Dubois), „prie kurio kojų sėdėjo visos Europos jaunimas", „Galeno anatomiją skelbė esant neklaidingą", „veikalą de usu partium —dievišku", „mokslo pažangą toliau už Galeno — negalimą" (Roth 65 p.). Sylvijus bevelija sutikt žmogaus kūno sutaisymą nuo Galeno laikų pasikeitus, arba Galeno tekstą esant sudarkytą, nekaip pripažint Galeną del kokios anatominės smulkmenos suklydus. „Jei, antai, Galenas alkūnę mini esant ilgiausią kaulą, išėmus tik klubakaulį, tai Sylvijus į tekstą dar įterpia blauzdikaulį. Bet komentoriuj Sylvijus sako, arba Galeno griaučius tikrai turėjus alkūnės kaulus ilgesnius už klubakaulius, ar tekstą nurašinėtojų esant sudarkytą" (Roth 228 p.). Prie progos pastebėtina, kad tokio aprijoristinio metodo laikėsi ir atsitaikantieji Galeno priešininkai, kaip toks B e r e n g a r a s K a r p i s, nusipelnę naujai gadynei prirengt, arba, tikriau sakant, laiminga kritika senajai nugriaut. Antai, Berengaras žinojo žmogaus aklosios žarnos mažumą. O pasak Galeno tas organas turėjo būt labai didelis. Bet Berengaras čia „visai nemato nesutaikomo prieštaravimo senajai anatomijai, jis taip pat nepastebi Galeną remiantis gyvulių preparatais. Jis sprendžia organą susitraukus naujaisiais laikais nuo padidėjusio godaus rijimo" (Roth 45 p).

Vezalių Paryžiaus mokytojai apvilė. Tą nusivilimą jis paskui drėbtai išreiškė po trijų metų išleidus savo monumentinį veikalą; mat, tada Sylvijaus užsipuldinėjimai buvo atėmę jam pagarbų nuolankumą tam savo buvusiam mokytojui ir tuo būdu buvo atrišę jo liežuvį. Vezalius sako, svarbias vietas Galeno veikalo „Apie kūno dalių naudą", Sylvijus apleisdavęs kaipo per sunkias išaiškint, o demonstruodamas atsigabentus šuns organus nevisada susivaikydavo, taip kad studentas Vezalius, lekcijai pasibaigus, pajėgdavo parodyt preparate savo profesoriui tuos dalykus, kurie šiam nepavykdavo.

Taigi, Vezalius pats turėjo čia pasigelbėt ir jis gebėdavo tai padaryti. Rods, tas nevyko be darbo ir triūso. Jis uoliai lankė Paryžiaus kapus, kame gulėdavo kruvos ant viršaus iškilusių kaulų, taip pat mirties bausmės egzekucijos vietas, ir daugel valandų uoliai ten studijavo, kol neapsityrė su kiekvieno kaulo lytim. Retai daromuose lavonų demonstravimuose jis dalyvaudavo karščiausiu uolumu ir tokiomis progomis tiek pasižymėdavo savo žinojimu, kad, darant trečiąją sekciją, mokytojai ir mokiniai prašė jo paties daryt lavono demonstraciją. Barzdaskučiai, kuriems iki šiol buvo pavedama tas reikalas daryt, buvo atleisti.

Mat ligi tol ir mokymas ėjo lygiu, visai klaidingu metodu. Vezalius pasakoja pats matęs. „Demonstracijas ir paskaitas veda medicinos profesoriai, kurių nurodymu barzdaskučiai atlieka sekcijas. Anie, apskritai, neužsiima anatomija, jie kalba apie dalykus, kurių nežino iš savo pačių darbo, dėstydami tiktai knygų mokslą. O pjaustą barzdaskučiai vėl yra nemokšai, nesupranta anatomijos knygų ir neturi supratimo apie savo uždavinio sunkenybę,

kurie lavoną daugiau sudrasko, nekaip meningai sudarinėja" (Roth 20 p). Na, o to meto mokslingos disputacijos! Vienas pavyzdys iš Bolonijos 1544 m. pasakoja apie septynetą įžymių mokslininkų, kalbėjusių gausingas citatomis, rūpestingai stilizuotas kalbas, visai nesirūpinusių faktais. Dauguma pasisakę už Galeną, vienas už Aristotelį, ir šį studentai apšvilpę (t. p. 26 p). Mukermanas čia priduria: „Mat, galvose turėta pilna, kad gamtos mokslai gali būt sugalvojami, o nenuvoktą, kad jie visose savo dalyse pirmiausia turėjo būt trūsingai išdirbami pojučiais. Žmonių kūnų pjaustymai Galeno šalininkams ir priešininkams lygiu būdu nėjo naujų pažiūrų pradedamuoju punktu, bet visada tik grūdindami lydėjo knygų išmintį. Nulemiančia pažinimo versme buvo ir paliko tradicija, ir tiesa buvo to, kurs įgalėjo parodyt kiek galima daugiau elegantingos dijalektikos ir turėjo parodyt daugumą, seniausių ir reikšmingiausių autoritų. Kas ypač teologijos moksle reikia išgirt kaipo neįkainuojama priešvezalinių laiku pirmena, būtent, vienširdė ištikimybė tradiciniam Depositum fidei, kurį Bažnyčios Tėvai ir didieji senųjų laikų teologai saugojo kaip karūnos insignijas, tas ypač gamtos mokslo pažangai turėjo pavirst pagrindine klaida, kurią taip pat ir toks Albertas Didysis tik pats sau nugalėjo. Jei kitaip, tai, kaip pabrėžė Alberto tyrinėtojas Stadler'is, gamtos mokslams nebūtų reikėję daryt trijų šimtų metų kelio alkūnę" (14 p.).

Tatai studijuodamas Paryžiuj Vezalius ilgainiui gavo įsitikint, kad čia nėra tinkama vieta tikrai anatomijos pažangai, kuri jį vis labjau ir labjau savęsp traukė. Nepatogu buvo pasilikt ilgiau Paryžiuj ir del pablogėjusių politinių santykių, pagaliau ir karo Prancūzijos su Vokietija. Tatai pasisavinęs, ką radęs, prisigėręs Galenui pagarbos, su dėkinga širdim jis paliko pagarsėjusią medicinos mokslo įstaigą ir sugrįžo į Luveną. Šiuo laiku, dar nė 20 metų neturėjęs, Vezalius pasiryžta „visomis jo turimomis jėgomis ir priemonėmis padėt numirusiai anatomijai. Jis nori ją prikelt iš numirėlių ir ją padaryt, kokia ji kada buvo senųjų, arba ją bent taip pastūmėt, kad jos darinėjimo meną kartą galima būt pastatyt šalia klasinio, ir sektų pasakyt: niekas nebuvo taip iširęs ir vienu sykiu taip atbaigtai nebuvo pastatydintas, kaip anatomija. Bet, jis pridūrė, savo siekimo aš niekada nebūčiau galėjęs įvykinti, jei Paryžiuj aš pats nebūčiau uždėjęs savo rankų ant to darbo" (Roth 68 p.).

Luvene jis greit gavo progos padaryt obdukciją del įtarimo nunuodijus, ir taip pat tikrą anatominį lavono pjaustymą priešais studentus. Kai tokios progos nebūdavo, tai jis pats visokiais būdais — net nė avantiurų nebijodamas — gebėjo įsigyt žmonių lavonų ir kaulų, kuriuos jis, kad patenkintų savo tiriamąjį troškimą, ištisas savaites laikė priglaudęs savo paties miegamajame kambary. Antai, 1536 m. atsitiko Luvene, „kad jis vakare pasiliko už miesto vartų, naktį vienas užkopė ant kartuvių ir iš daugelio lavonų su dideliu jėgu įtempimu nuleido žemyn palikusį lavono liemenį—visas kitas jo dalis jis buvo jau pirmiau paslėpęs. Rytoj rytą jis gabalais parsigabeno jį namo pro kitus vartus.... ir tokiu trumpu laiku griaučius sudėjo draugėn, kad galėjo sakyt juos turįs parsigabenęs iš Paryžiaus" (Roth 73 p.).

Be to, šiuo laiku jis jau imasi ir plunksnos darbo. Antai, 1537 m., išeidamas iš aukščiau minėtojo ar-Razi'io rašto, lotyniškai parašė pirmąjį savo medicinos srities darbą, kaip ir praktinės medicinos vadovėlį, pavesdamas jį karaliaus gydytojui Mikalojui Florenai, kuris, buvęs tėvo draugas, stipriai domėjosi Andriaus medicinos studijomis ir buvo nustatęs tam tikrą tų studijų planą.

Po šio literatinio mėginimo jis vėl ėmėsi anatomijos studijų. Tuo tikslu šį kartą jis išsirengė vykt į Italiją, kuri tuo atžvilgiu dar ir tuomet stovėjo pirmoj Europos vietoj. Pirmiausia jis čia atlankė Veneciją, o paskui nuvyko į Paduvos universitą. Čia 1537 m. pabaigoj po puikiai išlaikytų egzaminų, dar nė 23 metų amžiaus neturėjusiam, Vezaliui uždėjo daktaro brylį, ir jau nuo ryt dienos pavedė jam dėstyt kirurgijos mokslą, su kuriuo buvo surištas ir anatomijos mokymas. Nuo šios tat dienos prasideda tikras ir visiškas anatomijos tyrimo ir mokslo atsinaujinimas, pasiekęs tolimas garbingas Aleksandrijos dienas ir jas pralenkęs. Jaunas mokslininkas veikiai turėjo, peršokdamas Galeną, siekt į Herofilą, Lyką, Andreją, Mariną—pirmuosius tikrosios žmogaus anatomijos pagrindėjus Aleksandrijos mokslainėse.

Jau pirmas jo mokymo žingsnis buvo visai naujoviškas. Tuo tarpu kai pirmiau, nuo 14-jo š. pradžios, anatomijos pamoka eidavo tuo būdu, kad profesorius katedroje skaitydavo tekstą, disektorius barzdaskutis pjaustydavo lavoną, o demonstratorius su lazdele rodydavo kalbamasias dalis,— Vezalius dabar pats vienas atlieka visų trijų darbą, kartu dirbdamas kaip mokytojas, demonstratorius ir disektorius. Jaunas docentas taip pat tuoj susitaria su teismo įstaigomis, kad nuteistųjų lavonus galėtų gaut reikiamai sveikus.

Naujojo metodo įspūdis turėjęs būt milžiniškas. 500 ir daugiau klausytojų, „tarp jų apsčiai aukšto mokslo vyrų", susirinkdavo Paduvos anatominiame amfiteatre; visi ištverdavo ligi galo, nors pjaustymas trukdavo trejetą savaičių ir daugiau. Vesalius dabar savo mokslą statydina nebe senųjų autoritu ir filologiniu teksto nagrinėjimu, bet ant vienintelės neklaidinamos gamtos—žmogaus lavonų ir gyvulių kūnų.

Vezalio lekcijos eigą rodo vaizdelis ant jo didžiųjų knygų (apie jas žemiau) viršelio, nupaišytas jo tautiečio Jono Stepono Kalkariečio. Aure, didelis amfiteatras ant kolonų, į kurį šviesa eina iš viršaus. Aplink lavono stalą grūdžiasi barjerų prilaikoma visokio amžiaus ir luomo žinių trokštanti minia. Prie žemesniojo lavono stalo galo, prie kojų, ant žemės sėdi du barzdaskučiu, kuriem dabar pavesta rūpintis tik peilius aštrint. Prie aukštesniojo lavono stalo galo, prie galvų, stovi pakelti ir iš visų pusių matomi griaučiai, paties Vezalio pasigaminti mokymo reikalui. Prieky prie vienos kolonos stovi nuogas žmogus, išviršinės kūno ir narių anatomijos demonstravimui gyvame žmoguje. Neužmiršti ir gyvuliai, kurių organais Vezalius, paprastai, papildydavo savo lavono demonstracijas. Tokiais gyvulias čia eina šuo ir beždžionė (kitur dar pridėtas ir ožys). Pačiam vidury, įsivilkęs į skraistę, stovi pjaunąs, demonstruojąs ir drauge lekciją skaitąs Vezalius, kairiąją ranką reikšmingai pakėlęs, dešiniąją prispaudęs prie pilvo jau atverto moteriškos lavono. Jo pjaustymo įnagiai visai paprasti ir negausingi; dalis jų guli čia pat ant žemesniojo lavono stalo galo. Didžioji jų dalis randasi ir priešais jį ant stalo jo atvaizde iš 1542 m. (28 m. amžiaus), kame jis matyt stovįs priešais rankos raumenų preparatą. Šį atvaizdą ir mes čia paduodame (450 pusl.).

Savo demonstracijose Vezalius naudodavosi dar ir piešinių paveikslais, kuriuos jis arba atsigabendavo pirmiau pasibraižęs arba čia jau pamokos metu nužymėdavo jų svarbiausius bruožus. Kadangi tokių paveikslų visi jo prašė, tai šešetą jų galutinai atbaigęs davę atmušt (Tabulae anatomicae 1538 m.). Jose nors dar žymu G a l e n o a n a t o m i j o s, nesutinkančios su tikruoju žmogaus kūno paveikslu, bet vis delto tai didelės svarbos dalykai. Šituo darbu anatomijos srity Vezalius toli pranešė visus viduramžių ir rene-

sanco laikų anatomus (išskyrus vieną Leonardą da Vinčį *). Šie paveikslai darė įspūdžio kaip koks ilgai buvusių paslėptų gamtos slaptybių atskleidimas. Bet kaip tik jos buvo pabaigtos, tai Vezaliaus jau nebepatenkino ir jis dirbdinosi naujų paveikslų iš natūros. Šiuo laiku išleido vėl dar ir vieną kitą mažą rašto dalykėlį medicinos praktikai.

Vezaliaus vardas išgarsėjo po visą šiaurinę Italiją. 1539 ir 1540 m. jį kvietė į anatomijos mokslu pagarsėjusią Boloniją lavonų demonstracijoms daryt. Ir čia to meto anatomo Mondino šviesa nublanko prieš Vezaliaus kylančią anatomijos žvaigždę.



Andrius Vezalius.

Šalia viešų lavonų darinėjimų, Vezalius dar ir pats vienas nuo viešumos pasišalinęs darė daugybę negyvų ir gyvų žmonių tyrimų, taip pat lygindamas ir įvairias, kokias priėjo, gyvulių grupes; iš kasdienio gyvenimo stebėjimo jis mokėjo pasisemt tūleriopo paskatinimo ir savo žinių bei preparavimo metodų praplėtimo. Kartu jis smulkiausiai išnagrinėjo Galeno anatomiją. Tai padaryt jam nemaža padėjo gerokas bendradarbiavimas išleidžiant didelį lotynišką to veikalo leidimą. Ypač platus senųjų laikų literatūros pažinimas spyrė jį daryt lyginimą su jo paties tyrimų rezultatais ir pagaliau atidengė jam tą paslėptą versmę, iš kurios gydytojų kunigaikštis buvo pasėmęs savo „žinias“ apie žmogaus kūną.

Nusilėmimas įvyko apie 1540 m., įtikima, kaip mano Roth'as (112 p.), belyginant beždžionės ir žmogaus griaučius. Vieną nugarakaulio juosmens slankstelį Galenas aprašė kaipo žmogaus kaulą, o Vezalius jį rado ne žmoguj, tik beždžionėj. Tuo būdu susirado raktas į Galeno anatomiją. Vezalius įsitikino, kad Galenas visai nedarinėjo žmogaus lavonų, o tik moko beždžionės anatomiją. Jis stebėjosi ir pyko pats ant savęs, kodel jis šito nepastebėjo pirmiau. Ir nuo šio laiko Vezaliaus tyrimas ir mokymas dar daugiau atsiriša nuo praeities. Nieko neištardamas, ko nebuvo pakartotinai tikrai stebėjęs žmogaus kūne, „jis įgraudena kievieną, netikėt jokiomis knygomis, nors ir seniausiomis, ko vieno ar keleto kartų darinėjimas neįrodė; jis prašo nesikiršint ir ramiu krauju išmėgint preparatą; jis prikišamai įrodinėja, kaip Galeno žodžiai dera šuniui ar beždžionei ir kad žmogaus anatomija yra kitokia. Darydamas viešą dar darinėjimą, jis nurodo daugiau kaip 200 Galeno paklaidų“ (Roth 115).

Ir nuo to laiko Galenas pradėjo rašyt tikrąją žmogaus anatomiją. Tą milžinišką darbą jis dirbo nuo 24 iki 28 savo amžiaus metų. Pabaigė jį

*) Apie jį rengiamės rašyt artimiausiam „Kosmo“ sąsiuviny, jo 400 m. mirties sukaktuvių proga (1918 m.). Red.

1542 m. rugpjūčio m. 1 d. Tai buvo septyneto knygų veikalas apie žmogaus kūno sudėtį: „De humani corporis fabrica;“ dar buvo padaryta trumpa jo papildomoji ištrauka „Epitome.“ Spausdint šį veikalą pasiuntė į Bazelį, kur 1543 m. pradžioj nuvyko spausdinimo prižiūrėt ir pats autorius. Ir spaudos teknikos atžvilgiu puikiai atliktas veikalas išėjo jau tais pačiais metais. 700 puslapių (in folio) veikalą puošė per 300 paveikslų, iš dalies meningai paimtų iš pačios gamtos*). Didysis veikalas (Fabrica) buvo pašvęstas pačiam ciesoriui Karlui V, o mažesnysis (Epitome)—sosto papėdininkui Pilypui. Dar buvo padaryta trumpa ištrauka ir vokiečių kalba: „Ein kurtzer aber vast nützer Auszug.“

Šis veikalas yra tat klasinis sutraukimas draugėn visų Vezaliaus studijų bei atradimų ir tradicinės bei to meto anatomijos sunaikinanti kritika; drauge tai yra taip pat nepranešamo faktingumo ir visai naujo, iš gamtos išeinančio, grynai mokslo metodo pavyzdys. Tai yra pirmutinis ir padedąs pagrindą žmogaus anatomijos veikalas, užgesinęs galenizmo ir visos anatominės praeities spindėjimą, šalimus anatomijos mokslus pažadinęs naujam gyvenimui, ir kaip šviesi nebenusileidžianti žvaigždė, rodanti ateičiai kelius į atradimus, į pažangą ir atbaigimą. Šios pirmosios mokslinės anatomijos reikšmė yra tokia didelė, kad, kaip ištaria Vezaliaus bijografas (Roth 279 p.), jos garbė krinta ir kyla su anatomijos nuopuoliu ir pakilimu apskritai. „Anatomija ir kartu anatominis tyrimo metodas tai Vezaliaus darbas“ (prakalbos 6 p.), arba kaip sako draugėn suimdamas Heinrichs'as: „Istorinė Vezaliaus reikšmė pirmoj eilėj ta, kad jis padarė galą aklam autoritų tikėjimui vienoj iš svarbiausių sričių. Anatomijos reformatorius, jis ir fizijologiją išveda iš spekulacijos tankumyno į empirinio tyrimo kelią“ (39 p.).

Šiam veikalui išėjus tat gimė tikroji žmogaus anatomija sulig pavyzdžiais Vezaliaus taip aukštai statytos Aleksandrijos anatomijos, kaipo priešginybės Galenui. Galeną kiekviename savo veikalo puslapy Vezalius bara del jo paklaidų, kai kur jį net pašiepdamas: „O tu, savo beždžionės prigautasis Galene!“ O betgi, pasak Sudhoff'o ir pats Vezalius vis dar nėra galutinai laisvas nuo Galeno. Ir šiame jo veikale vis dar žymu jo sviruojanti pozicija prieš didelį pašventintą didžio Pergameniečio šešėlį, dengusį beveik visą to meto mediciną. Ar gal būt jis nenorėjo Paracelso laimės, išmetusio lauk Galeno fizijologiją su patologija ir viskam padariusio afrontą, arba gal čia veikė jo su motinos pienu įtraukta Galenui pagarba? Patį Vezaliaus veikalą to meto mokslas pasitiko taip, kaip, paprastai, visuomenė pasitinka naujus, epoką padarančius veikalus: vieni jį labai aukštino, kiti—labai šmeižė. Ne be to, kad Vezaliaus veikale jau nebūtų buvę ir paklaidų. Juk ir iki 20-jo šimtmečio vis dar buvo daroma, ir, tur būt, dar ir toliau bus daroma anatomijos atradimų. Bet Vezaliaus šmeižikai visai ko kita iš jo norėjo. Antai, didžiausiu Vezaliaus priešininku ir šmeižiku stojo buvęs jo Paryžiaus mokytojas Jokūbas Sylvijus (Dubois). Jis pareikalavo iš Vezaliaus atšaukt visa, ką jis buvo ištaręs prieš Galeną, ir šiojo anatomiją pripažint

---

*) Abiejų veikalų 24 didžiųjų paveikslų simbolika sujudina širdį ir rodo giliai tikinčią maldingą Vezaliaus sielą. Antai, iš trejeto Fabrikos skeletų (griaučių) vienas stovi prie atvožto karsto, dešiniąja ranka atsirėmęs į kastuvą, kairiąją ištiesęs viršum nykstančios mažos žemės, galvą truputį atlošęs, akių duobes į dangų nukreipęs. Antrasis skeletas stovi priešais monumentą tyliai susimąstęs. Kaulinė dešinė uždėta ant kaušo, kairėji perėmus galvą, kurios akių duobės atkreiptos į kaušą; kojos truputį ant viena kitos sukeistos; ant paties monumento skaitome gilaus susimąstymo turinį: Vivitur ingenio, caetera mortis erunt. (Siuodu paveikslu atmušti ir Sudhoff'o paskaitoj). Trečiasis skeletas stovi susilenkęs ant karsto, rankas priešais kaktą suplojęs išprašymo maldai.

per neklaidingą! Pasak Sylvijaus, 16-jo šimtmečio žmogaus griaučių skirtumai nuo Galeno pateiktų žinių reikią aiškint tik vienu vieninteliu būdu, būtent, fiziniu žmonių giminės išsigimimu per tą pusantro tūkstančio metų, kuris praėjo nuo Galeno laikų!.—Vezalius į tokius apipuolimus atsikirtinėjo, kad atšaukt jis neturįs ką, kad jis savo naujas žinias pats įgijęs iš lavonų dideliais vargais ir sunkiomis apystovomis, dažnai juos savo kambary laikydamas, del ko jam turį dėkot, o ne apipuldinėt. Galutiną sprendimą jis ramiai paliekąs būsimoms kartoms. Na, ir būsimos kartos savo sprendimą ištarė ir Vezalių apvainikavo nevystamu vainiku!

Vis delto ta neapykanta ir šmeižimai kai kada ir labai kenkė jo darbui. Antai, kartą jie tiek jį įpikino, kad jis savo mokslinius rinkinius ir vertingus rankraščius sviedė į ugnį.

Išleidęs savo monumentinį veikalą, Vezalius vėl gryžo į Italiją, kadangi iš Paduvos jis buvo tik atostogų atleistas. Netrukus prieš išvažiavimą, 1542. VIII. 12 jam buvo uždėtos profesoriaus pareigos, padidinant jo metinę algą nuo 70 iki 200 guldenų. Bet sugryžus, ir čia prasidėjo prieš jį pavydo intrigų. Todel jis nebenorėjo čia liktis. Buvo norėję jį pasilikt Pizoj, siūlydami 800 kronų algos. Bet ir čia nesutikęs, jis nuvyko į Karlo V rūmus būt ciesoriaus gydytoju, lydint jį visose karo kelionėse. Taigi, nelikęs universite, Vezalius nuėjo savo šeimos tradicijų keliu. Jo tėvas to, žinoma, buvo senai norėjęs, o Paduvos intrigos galėjo jį galutinai pastūmėt mest universito karjerą.

Nugalėjęs atsiradusias karaliaus rūmuos sunkenybes, pagarsėjęs vyras vedė moterį ir turėjo dukterį. Ir žmona įstojo į rūmų tarnybą. Pirmaisiais rūmų tarnybos metais Vezaliui tat teko polemizuot su savo priešininkais, apipuolusiais jo „Fabriką.“ Be to, jis rengė antrąjį savo didžiojo veikalo leidimą. Antrojo leidimo spausdinimas prasidėjo 1552 m. ir gegužės m. jau buvo išspausdintos 5 knygos. Paskui ištisus trejetą metų spausdinimas nutrūko del stokos reikiamos raidžių medžiagos. Visas veikalas, dar ant geresnės popieros ir dar puikiau išpuoštas, išėjo 1555 m. Šiame antrajame leidime žymu žinių pažangos, taip pat pataisyti ir piešiniai. Varžtas ir audra praėję, daug asmens dalykų išmesta. Pozicija del Galeno dar aiškesnė ir griežtesnė, nors ir dabar jis, Sudhoff'o žodžiais, dar n e v i s i š k a i su juo nutraukė ryšius.

Atėjo ramesni metai. Ciesorius beveik nuolat reziduoja savo rezidencijoj Briuksely. Jo gydytojas Vezalius pastatydina ten savo šeimai namus (Haute Rue gatvėj) ir uoliai imasi praktikos. Jo patarimų ieško iš tolimų kraštų. Ciesoriui Karlui V savo dvarą paleidus, kadangi nuo karūnos buvo atsisakęs, ir Vezalių atleido su įžymia pensija iki gyvos galvos. Bet jis tuoj stojo Karlo papėdininko, Pilypo II, tarnybon ir su juo iš Briukselio persikėlė į Madridą. Čia jis 1561 m. gale parašė savo kritikos atsakymą į įžymaus modeniečio bajoro ir dvasininko G a b r i e l i a u s F a l o p i j o s raštą „Observationes anatomicae.“ Falopija nuo 1551 m. buvo buvęs Vezaliaus papėdininkas Paduvos universite. Falopija labai aukštino Vezalių ir pats surado naujų anatomijos dalykų. Tuo tarpu Vezalius, džiaugdamasis savo vertu papėdininku, betgi tūlą Falopijos naujai rastą dalyką be pagrindo atmetė. Lavono Ispanuose tuomet jis negalėjo turėt, todel vadavosi tik teorijos išvedimais ir suklydo. Ir su Vezalium čia atsitiko tas, kad jis gynėsi nuo savo paties pradėtų atradimų išplėtojimo, kaip kad W i l l i a m'as H a r v e y neužilgo prieš savo mirtį spyrėsi prieš savo paties darbo apka-

rūnavimą, kuriuo buvo Jono Pecquet'o padarytas Ductus thoracicus atradimas. Tokia jau žmogaus laimė!

Kalbamasis Vezaliaus atsakas Falopijai į rankas nepateko, kadangi jis 1562. IX. 9 buvo pasimiręs, nė 40 m. amžiaus neturėdamas. Nebematė savo knygų išspausdintų ir pats Vezalius. Mat, jos paliko gulėt pas Venecijos pasiuntinį, kuriam jos buvo įteiktos įduot Falopijai, ir tik 1564 m. pavasary pats Vezalius, būdamas Venecijoj paėmęs rankraštį, atidavė jį spaudai, pats iškeliaudamas į Šventąją Žemę, iš kurios jam nebuvo lemta sugryžt.

„Vezalius, naujosios žmogaus anatomijos pagrindėjas, keliauja į Šventąją Žemę!"—nepiktai stebisi prof. Sudhoff'as, o su juo kai kas gal ir piktai nusistebės. „Tas reikalas,"—sako Sudhoff'as,—„rodosi to meto žmonėms labai rūpėjo!" Apie šios maldininko kelionės progą ir pergyvenimus prasiplatinę įvairių pasakų *). Tikra tiek, kad didis anatomas, gryždamas iš Jeruzalio, pasimirė nuo kataro (tifo?) vienamę Graikų mieste Zantės saloj, kame ir palaidotas vienoj Švenčiausios Mergelės koplytėj su parašu: Andreae Vesalii Bruxellensis tumulus. Del šito Hyrtl'is, turėdamas galvoj, kaip Vezalių šmeižė gyvą esant, ir kitų kapų parašų netiesas, mintingai pastebi: „Šis kapo akmuo bent jau nemeluoja." Prieš apgailestaudamas per ankstybą Vezaliaus mirtį (nė 50 m. amžiaus nesulaukus) ir jos priežastimi, matyt, laikydamas kelionę į Šventąją Žemę, Sudhoff'as šitaip pasisako del tos kelionės motivų: „Das ein Anatom, in dem man leicht auch den Vivisektor am Menschen sah, nur zu reichen Anlass zu einer Bussfart an die heiligen Stätten haben könnte, galt, wie es scheint, so ziemlich als ausgemacht in jenen Tagen, nicht minder, dass die Inquisition in Spanien mit so etwas zu tun gehabt haben müsse." Ši mokslingo medicinos istorininko mintis, tiesą pasakius, man nevisai aiški; kad nepadaryčiau jos dar neaiškesnės beversdamas, todel ir palieku ją nevertęs. Tik pridursiu, kad tai yra istorijos netiesa, būsią Vezalių persekiojusi inkvizicija. Pasak Mukermano, Vezalius į Šventąją Žemę keliavo pildydamas savo įžadą, padarytą vieną kart sunkioj ligoj (Grundriss der Biologie I, 5/6 pusl.).

Tokis tat, trumpiausiais bruožais kalbant, buvo gyvenimas ir darbas šio vieno iš didžiausiųjų visų laikų anatomų, taip pat įžymaus gydytojo. Jis anksti, per anksti išsiskyrė iš šios žemės gyvųjų tarpo, bet dvasios srity toki nedaugelis didžiųjų žmonių yra amžinai gyvi. Ir jam puikiai dera jo paties ištarti pranašiški žodžiai: Vivitur igenio! Dvasia gyvena!

Iš K. Sudhoff'o ir kitų. — Pr. Dovydaitis.

---

*) Žurnalo The Month (anglų jėzuitų laikraštis) 1915 m. 1-sąs 104 p. paminėta, kad visai nesenai D-ras G. Matheson Cullan straipsny The Passing of Vesalius žurnale The Edinburgh Medical Journal pakėlė užklodą, dengusį paskutiniuosius didžio anatomo amžiaus metus ir atmetė, kaipo visai nepagrįstas, šiurpulingas pasakas apie gyvų žmonių pjaustymus darynėjimus. The Month tikrina Cullan'ą sėmus iš pirmųjų versmių.

Žmonija skaitmenų šviesoj.

1. Geografinių žinių žiupsnelis apie žmoniją įvairiais atžvilgiais. Antropologinė geografija nusako apie žemės žmonių skaičių, jų priklausymą geografinės padėties, jų ypatybes, gyvenimo būdą, kalbą, religiją, susiskirstymą rasėmis, įtaką žemės kultūrai.

1. Žmonių gyvenimo sritys ir bendrasis skaičius. Senasis ir Naujasis pasauliai jau iš gilios senovės buvo gyvenami. Nebūta žmonių tik kai kuriose Atlanto salose, kaip Kanarų, Indijos vandenyno salose, kaip Maskarenų, Seišelių, Čagos, Amerikos vakariniuose pakraščiuose. Arktikos ir Antarktikos salos bei žemynas ir dabar negyvenamos. Be to, žmonių neužeinama dykynėse ir kalnų viršūnėse. Šiandie žmonių gyvenamasai plotas turi apie 130 mil. klm² iš esamų žemės rutulyje 146,45 mil. klm² žemynų ir salų.

Prof. Hikmano (Prof. Hickman's Geographisch-statistischer Universal-Atlas 1921 m. Wien.) statistinėmis žiniomis 1920 metais gyventojų skaičius buvo šis:

		Plotas.	Tankumas 1 klm²
Europoje	449,000,000 gyv.	10,066,000 klm²	42
Azijoje	941,000,000 „	44,093,000 „	21
Afrikoje	134,000,000 „	30,027,000 „	4,5
Šiaur. Amerikoje .	146,000,000 „	25,702,000 „	5,7
Pietų Amerikoje . .	66,000,000 „	18,185,000 „	3,6
Australijoje ir Polinezijoje . . .	8,300,000 „	8,960,000 „	0,9
Antarktikoje . . .	—	9,417,000 „	—

Išviso 1920 met. žemės rutulyje buvo 1744 mil.

Kitų geografų žiniomis gyventojų buvo:

	Lesgaftu 1900 metais.	Zeidlicu *) 1919 met.
Europoje . . .	392 mil.	450 mil.
Azijoje	875 „	880 „
Afrikoje	170 „	140 „
Amerikoje . . .	143 „	175 „
Australijoje su Polinezija . . .	7 „	7,5 „
Išviso . .	1587 mil.	1652,5 mil.

Per paskutinį šimtmetį gyventojų padidėjo $1^1/_2$ karto. Vidutiniškai kasmet priauga 0,66%, t. y 66 ant 10000. Europoje per 20 metų (1900—1920 m.) gyventojų padaugėjo 449—392=57 mil., kas sudaro 0,72% prieauglį; be to ta pati Europa kitoms pasaulio dalims davė keletą milijonų išeivių**).

*) E. von Seidlitz: Geographie. Ausgabe13: Kleines Lehrbuch bearb. von Professor Dr. Rohrmann. 1920 m. Breslau.

**) Palygink po šiuo einamąjį straipsnelį: Ar kinta žemės gyventojų skaičius? Red.

2. Gyventojų tankumas priklauso: 1) Fizinių geografinių vietos ypatybių (geografinė padėtis, dirva, oras, drėgmė, augalų ir iškasenų turtingumas) ir 2) Kultūrinių istorinių apystovų (klajoklių, pusklajoklių, nekilnojimos gyvenimo būdai). Rečiausiai gyvenami Šiaurės Amerikos (eskimai) ir Sibiro tundrų plotai. Šių vietų elnių pramoninkai taip išsiplėtė, kad 1 gyventojas atsieina 100—1000 klm^2.

Giriose, medžioklių srityse jau tankiau gyvenama: 1 žmogus 2 klm^2. Mažo derlingumo žemdirbių šalyse gyventojų tankumas skaitoma 25, vidutinio derlingumo juostose 60—100, derlingose atogrąžų srityse (Nilas, Gangas) 400, kalnų pramonės ir šiaip jau industrijos šalyse 800 (Anglijoje) ir net 1000 (Vokietijoje).

Ketvirta žmonijos dalis užima tankiausiai gyvenamų kraštų (daugiau, kaip 100 žmonių 1 klm^2) tik apie 3 mil. klm^2. Tais kraštais reikia skaityti Didžioji Kinų žemuma, šiaurės Indija, Japonija, Europos Belgija, Olandija, Anglijos, Vokietijos ir Italijos kai kurios sritys, Javos sala, Nilo žemuma.

Gana didelio tankumo (50—100 žm. 1 klm^2) taip pat turi užėmusios 3 mil. klm.^{2} plotą. Tai bus Vidurinė Europa (ir Lietuva), Rytų ir Pietų Azijos kai kurios šalys ir salos, Amerikos Haiti, Portoriko ir t. t.

Vidutinai gyvenami plotai (10—50 žm. 1 klm^2) siekia 13 mil klm^2 Į juos eina rytų, pietų ir šiaurės Europa, Azijos stepės, Indokinai, Afrikos Sudanas, Gvinėja, rytiniai ir viduriniai Jungtinės Amerikos valstybės valsčiai, Meksikos plokštakalnė, Kolumbija, Čilė, Urugvajus.

Retai gyvenamos šalys su tankumu 1—10 žm. 1 klm.^{2} taipo pat turi užėmusios 13 mil. klm.^{2} Prie jų priskaitoma negrų žemės Afrikoje, žiemos rytų Australija. Rečiausiai gyvenami kraštai su tankumu mažiau kaip 1 žmogus 1 klm^2 yra užėmę dideliausius plotus, apie 100 mil. klm^2. Tai bus tundros ir taigos šiaurėje, stepės ir dykynės atogrąžose, neįžengiami atogrąžų miškai. Čia žmogus temoka medžioti ir gyvuliais verstis. Pramonė ir žmonių persikėlimai labiausiai prisideda prie pakėlimo gyventojų tankumo tam tikrose srityse. Tokių kilnojimos žmonijos istorijoje būta gana daug. Argi nežinoma, kaip geltonosios rasės tautos viena paskui kitą perėjo per pietų Europą: hunai, bulgarai, chozarai, vengrai, kumanai, mongolai (ligi XIII amž.), turkai, kirgizai, kalmukai (ligi XVII amž.). Šiandie matome, kaip europiečiai intensingai keliasi į Aziją, Ameriką, Australiją. Vien tik į Jungtinę Amerikos valstybę per 1820—97 metų laiką išsikėlė apie 19 milijonų žmonių. Mūsų nedidelė lietuvių tauta per 1868—1914 m. laiką taip pat išsiuntė į tą pat Jungtinę Amerikos Valstybę daugiau, kaip 700,000 žmonių.

Pakilus pramonei, žmonės intensingai keliasi iš kaimų į miestus; delto pastarieji smarkiai auga. Prieš 50 metų pasaulyje buvo apie 150 miestų, turinčių daugiau kaip 100,000 gyventojų, o šiais laikais Hikmano žiniomis tokių miestų yra apie 450.

Šiandie turima jau apie 20 milijoninių miestų. T. a.,

Naujorkas	7,400,000	gyv.	(1920 m.)
Londonas	6,727,000	„	(1918 m.)
Paryžius	4,154,000	„	(1920 m.)
Berlynas	3,801,000	„	(1919 m.)
Čikaga	2,702,000	„	(1920 m.) ir t. t.

Kaip aukščiau parodyta, apskritai imant, tankiausiai yra gyvenama Europa (42); Azijoje gyvenama 2 kartu rečiau (tank. 21); Amerikoje ir Afrikoje 10 kartų rečiau; Australijoje net 46 kartus rečiau, kaip Europoje. Antarktika visai negyvenama.

3. Žmonių ūgis. Įvairių vietų žmonės skiriasi vieni nuo kitų ūgiu, odos spalva, kaušo pavidalu, veido ypatybėmis ir t. t. Kiekvienoje tautoje yra žmonių aukšto ir žemo ūgio; bet išmatavę ūgį daugelio žmonių ir išvedę vidutinę aritmetinę galime pasakyti apie tos tautos vidutinį ūgį.

Aukščiausi yra Amerikos patagoniečiai ir Australijos polineziečiai. Pirmųjų aukštis skaitoma 180,3 cm.; bet yra ir tokių, kurie siekia 193 cm. Tarp Polinezijos vyrų pasitaiką net 2 metrų aukščio. Iš baltosios rasės aukščiausi vakarinės Jungtinės Amerikos Valstybės gyventojai, vidutiniškai 185 cm. Yra kraštų, kuriuose su aukšto ūgio žmonėmis gyvena mažieji. Švedijoje šalia aukštų (170,2 cm.) švedų gyvena maži (152,4 cm.) lapiai. Australijoje šalia aukštų anglų kolonistų (172,7 cm.) yra vidutinio ūgio kinų (162,5 cm). Rusų Samaros gub. vidutinis ūgis yra 164,3 cm. Tokio pat ugio, tur būt, esame ir mes lietuviai. Yra ir pigmėjų; tai Afrikos bušmenai 137,2 cm. ir akai 130 cm.

Beto pastebėta, kad santykis liemens ir galūnių ne visose tautose vienodas. Negrai turi tiek ilgas galūnes, kad rankų pirštais beveik siekia savo kojų kelių. Jūreiviai taip pat turi ilgas rankas. Perų valstybės indėnų trumpos galūnės.

4. Kaušas. Žiūrint iš priekio kaušas esti: a) ilgas ir siauras, kaip negrų, b) beveik apskritas, kaip mongolų ir c) pailgas, kaip europiečių. Skaitant kaušo ilgį 100, turėsime negrų kaušo plotį 70, mongolų 85, europiečių 80. Kaušo plotis, išreiškiamas to pat kaušo ilgio procentais, skaitomas kaušo rodikliu. Tuo rodikliu tautos dalosi į

1) brachicefalus trumpagalvius su rodikliu 80—98.
2) mezocefalus — pailgagalvius „ 75—80.
3) dolichocefalus — ilgagalvius „ 55—75.

Lietuvių kaušai turį rodiklį 82—83*). Taigi mes brachicefalai. Toki dar lenkai, rusai, italai, prancūzai, suomiai, totoriai. Dolichocefalais skaitosi ispanai, portugalai, anglai, eskimai, negrai.

Taip pat nevienodas kaušo tūris (smagenų svoris). Australiečių kaušo tūris esąs 1290 cm³.

Afrikos negrų 1390 cm.
Europiečių 1490*)

Kaušai sulig veido išvaizdų dalosi į ortognatinus ir prognatinus. Ortognatinų kakta ir dantys statūs, žandikauliai neišsikišę priekin. Prognatiniai turi išsikišusius priekin žandikaulius, nuolaidžią kaktą nuožulniai (nestatmenai) įstatytus dantis.

5. Odos spalva ir plaukai. Jau iš gilios senovės kai kurios žmonių giminės skyrėsi nuo viena kitos odos spalva. Toji odos spalva priklauso tam tikrų tamsiai rausvų pigmentų, išbarstytų odos gleivėtoje plėnelėje ir epidermėse. Kuo daugiau tų pigmentų, tuo tamsesnė oda. Europiečių odos spalva šviesi arba tamsiai balta, mongolų geltona, malajų rausvai geltona. Amerikos indėnų šviesiai rausva, australiečių geltonai rausva, Afrikos negrų juodai rausva. Odos spalva keičiasi su amžiumi. Raudonas negrų vaikas suaugęs lieka juodu.

*) Apie lietuvius, taip pat ir apie didžiausias žmonių tipų žymes ir rasių apžvalgą žiūr. dar „Kosmo" 226—232 pusl. Red.
**) Apie žmogaus galvos smagenų svorį įvairiais atžvilgiais žiūr. «Kosmo» 233—239 pusl. Red.

Odos spalvos priežastimi reikia skaityti šilumą ir šviesą; baltieji žmonės šiltuose kraštuose juoduoja, o juodieji šaltuose bąla. Todel tamsiosios rasės yra prisitaikinusios prie atogrąžų juostos.

Tik Amerikos indėnai sudaro išimtį. Panašius prisitaikinimo prie gamtos reiškinius matome ir gyvulių: šiaurėje sniegų laukuose jie balti, smėlio dykynėse geltoni.

Mūsų kultūra negali neturėti įtakos į odos spalvą. Mažai kultūringos atogrąžų tautos visą savo gyvenimą esti ore, o kultūringos tautos užsidaro butuose, kame oras ir šviesa žmogų veikia ne taip, kaip laukuose.

Plaukų spalva šiek tiek sutinka su odos spalva. Šviesiaplaukiai užeinami tarp šviesiaodžių; šiltesnių kraštų gyventojai turi juodus plaukus. Sulig išvaizdos plaukai yra garbiniuoti, kaip vilnos, arba lygūs ir švelnūs, arba šiurkštūs ir statūs, kaip indėnų bei australiečių. Skersai perpjauto stataus plauko skrodis apskritas, švelnaus (vilnėto) pailgas, susisukusio suplokštintas.

6. K u l t ū r o s l a i p s n i a i. Kultūra tai yra gaminimo būdas priemonių, daiktų, kurie reikalingi gyvenimo reikalams patenkinti. Materijalinė kultūra patenkina materijalinius žmonių reikalus, t. y., maisto, apdaro, pastogės atžvilgiu. Dvasios kultūra reiškiasi religijoj, poezijoj, dailėj, moksle, kooperacijoj plačia žodžio prasme, patenkina dvasios reikalavimus, ūgdo religijos, proto ir doros jėgas.

Pasaulio tautų kultūra labai įvairi. Žmonių be kultūros, t. y., be mokėjimo naudotis paprasčiausiais savo reikalams įrankiais, nėra. Žemiausios kultūros australietis moka gauti ugnį, padirbti palapinę iš šakų, naudotis paprasčiausiais medžioklės įrankiais. Kiekvienos tautos kultūra tobūlėja. Prie to prisideda netikėti išradimai. Dažniausiai viena tauta perima kultūrą iš kitos, kartais net savo tautinio pobūdžio nustodama.

Kultūros atžvilgiu tautos galima suskirstyti į 1) laukines, mažai kultūringas, 2) barbarines, pusiau kultūringas ir 3) visai kultūringas, civilizuotas tautas. Laukinės tautos stovi arčiausia prie gamtos. Jos beveik nemoka gauti maisto iš dirvos, nepripratę prie sunkaus ištvermingo darbo, nepasižymi visuomenine bei tautine sąmone, nemano apie savo ateitį. Tai yra klajoklės tautos — australai, bušmenai, ugnies žemės gyventojai. Mažai kultūringų žmonių skaičius ne mažas, siekia 160 mil., kas sudaro $^1/_{11}$ žmonijos dalį.

Pusiau kultūringosios žmonių grupės daugiausia žvėjai ir medžiotojai, jau gali pasidirbdinti paprastų medžioklės ir žvejybos įrankių. Tie žmonės dažniausiai mėsa minta. Kurie jų mokėjo prijaukinti gyvulius, šiandie turi dideles bandas, ir skaitomos aukštelesnės kultūros žmonėmis. Pusiau kultūrinėmis tautomis skaitomi indai, kinai, eskimai, persai, aigiptiečiai, Amerikos perujėnai bei actekai, Australijos polineziečiai. Kai kurie iš jų griebiasi žemės darbo, ima verstis amatais, prekyba. Ima reikštis ne tik materijalinė, bet ir dvasios kultūra: religija, menas, mokslas vystosi į tam tikrą tautinę sistemą. Pradedama tverti galingi valstybiniai organizmai su tautinai išsivysčiusia dvasia.

Visai civilizuotos tautos tai yra vakarų europiečiai. Jie turi patogų butą, apdarą, maistingus valgius, geležinkelius, telegrafą, telefoną, elektros šviesą, mokyklas, raštiją, meną, puikiai suorganizuotą valstybinį aparatą. Jos auklėja idealus, numato savo ateitį.

7. R a s ė s. Atsižvelgiant į žmonių odą, plaukus, ūgį, kaušą, kultūrą žmonija klasifikuojama rasėmis. Bendrų ypatybių, bendros kalbos žmonės sudaro tautas, tautos susideda į atskiras gimines, o iš giminių gaunamos

rasės. Šių dienų klasifikacija ne visai patenkina mokslo. Linėjus visą žmoniją buvo suskirstęs sulig geografine padėtimi į šias 4 grupes: Europos, Azijos, Afrikos, Amerikos. Cuvier'os sulig odos spalvos skaitė 3 pamatines rases: baltą, geltoną ir juodą ir 3 antraeiles rases: baltai geltoną, geltonai juodą ir juodai baltą. Retzius iš kaušo sudėties mano apie 4 rases. Hekelis atsižvelgia tik į plaukus.

Vokiečių mokslininkas Bliumenbachas (1752--1840) atsižvelgdamas į visas ypatybes 1775 metais nustato šias 5 rases:

1. Viduržemio (Kaukazo, baltoji).
2. Mongolų (Azijos, geltonoji).
3. Amerikos (raudonoji).
4. Juodoji (etijopų).
5. Malajaus (atogrąžų).

Nors ši klasifikacija visai nepatenkina mokslininkų, bet, nėsant geresnės, kad ir nepilnai, jos prisilaikoma.

Hikmano žiniomis šiandie turime

1. Baltosios rasės	. . 925	milijonų
2. Mongolų „	. . 532	„
3. Malajų „	. . 60	„
4. Amerikos „	. . 40	„
5. Nigerių „	. . 117	„
6. Neaiškios rasės tautų	70	„
Viso labo (1920 m.)	1744	mil.

A. Baltoji rasė (925 mil.) turi užėmusi visos Europos, vakarų Azijos, Indijos, Amerikos, šiaurės Afrikos ligi Sudano plotus. Vasaros rytuose susisiekia su mongolų, o pietuose su nigerių rasėmis. Šios rasės svarbiausios ypatybės: odos spalva šiaurinių tautų rausvai balta, pietuose; gyvenančių tamsiai balta (kaštaninė); galvos plaukai ilgi, lygūs, minkšti, jų spalva šviesi šiaurėje ir juoda pietuose; barzda tanki; kaušo atžvilgiu daugiausia mezocefalai ir brachicefalai; yra ir dolichocefalų, visumet ortognatiniai; žandikauliai silpnai išsivystę, veidas truputį pailgas; akies lėlytė šviesiai mėlina, pilka, žalia; nosis plona, išsikišusi; lūpos plonos.

Kalbos atžvilgiu dalosi į

1) arijus (indoeuropiečius)
2) semitus ir 3) chamitus.

Iš tų šakų gausingiausia arijai; jų skaitoma 867 mil. Skaidosi į rytų arijus 266 mil. ir vakarų arijus 601 mil.

Rytų arijams priklauso:

1. Indai, maratai	240 mil.
2. Iranai (persai, kurdai, afganai ir t. t.) . . .	18 „
3. Kaukaziečiai (mingrelai, čerkesai, lesginai, georgiečiai ir kiti)	4 „
4. Armėnai (kai kurių nuomone, jie kilę iš vakarų arijų rytinių šakų)	3,5 „
5 Čigonai, išsimėtę po visą Europą, kilę iš Pamiro plokštakalnės	0,8 „
	266 mil.

Vakarų arijams priklauso:

1. Graikai . . . 5,8 mil.
2. Albanai . . . 1 „
3. Romanai . . . 164 „

Prie vakarų romanų skiriama

a) prancūzai, valonai, provansalai; jų esama ne tik Europoje, bet šiek tiek Amerikoje ir Afrikoje . . 45 mil.

b) Italai (jų žymus skaičius išsikėlęs į Ameriką), retoromanai . . . . 41 mil.

c) Ispanai, katalonai, Amerikos kreolai . . . 46 „

d) portugalai, braziliečiai . . . . 20,5 „

Prie rytų romanų skiriami rumunai . . . . 11,5 „

4. Keltai, nuo jų kilę airiai (Airijoje), škotai, Valeso kimrai, bretoniečiai . . . . 2 mil.

5. Germanai . . . . 266 „

Iš jų skandinavai:

a) danai . . . . 3,6 mil.

b) norvegai, islandiečiai . . . . 3 „

c) švedai . . . . 7,3 „

Dalis skandinavų gyvena Jungt. Amerikos Valstybėj 1,5 mil., o visi kiti 12,4 mil. šiaurės Europoje.

Toliau thiudiske:

d) Vokiečiai, kurių Brazilijoje ½ mil., Jung. Amer. Valst. 9 mil., kiti Europoje . . . . . . 88 mil.

e) Olandai . . . . 8,2 „

f) Flamai (Belgijoje ir Olandijoje) . . . . 4,2 „

g) Frizai (Olandijoje, Frizų salose) . . . . 0,8 „

Iš anglosaksų:

k) Anglai, angloamerikiečiai . . . . . . 138 mil.

l) Angliškai kalbantieji airiai, kurie yra susidarę kaipo keltų ir germanų mišinys; jų daug Amerikoje . . 13 mil.

6. Lietuviai ir Latviai . . . . 4,3 mil.*)

Tas skaičius, tur būt, atatinka tikrybei: mat, neturime savo tautos tikslios statistikos. Skaitant apytikriais skaičiais, lietuvių:

1) Lietuvos respublikoje apie . . . 2 mil.
2) Vilniaus okupuotam krašte . . . 0,26 „
3) Mažojoje Lietuvoje . . . . . . 0,1 „
4) Amerikoje . . . . 0,7 „

3,06 mil.

5) Latvių . . . . 1,155 mil.

7. Slaviai . . . . 157 mil.

Iš jų rytų slaviai:

a) Rusai . . . . 77 mil.

b) Ukrainiečiai, rusėnai, kazokai . . . . . . 34,5 „

*) „Westermanns Weltatlas", išleistas šiais 1922 m., patiekdamas teisingas žinias apie lietuvių skaičių, nežinia delko yra padidinęs Lietuvos plotą. 27ª puslapyje Lietuvai skiria 226000 klm.², o 60ª puslapyje tai pačiai Lietuvai skiria 154000 klm², su 4,8 mil. gyventojų, kurių 70% lietuviai.

Vakarų slaviai:

c) Lenkai, košubai (lenkų koridoryje) mozūrai . . 20,5 „
d) Čekai . . . . 6,7 „
e) Slovakai . . . . 2,6 „
f) Vendai . . . . , . 0,1 „

Pietų slaviai:

g) Serbai, kroatai, slovencai . . . . . . 10,2 „
k) Bulgarai, makedoniečiai . . . . 5,6 „

Kaip tik buvo atrastas naujasai pasaulis, arijai kolonizavo Ameriką, Australiją, Afriką. Jie tapo pasaulio valdytojai ir kultūros nešiotojai del nepaprastų proto gabumų, sveikos valios, krikščioniškų jausmų.

Antra Semitų šaka skaito tik 38 mil. žm. Jų plaukai juodi, išlenkta nosis, oda tamsesnė, kaip arijų. Iš semitų eina:

1. Arabai ir Bedujinai šiaurinėje Afrikoje, Arabijoje, Sirijoje Mesopotamijoje . . . . 19 mil.
2. Žydai . . . . 13.5 „
3. Abesiniečiai ir nubijiečiai . . . . 4,5 „
4. Įvairios vakarų Azijos tautelės: syrai, chaldėjai, poinikai, babiloniečiai . . . . 0,8 „

Trečia Chamitų šaka, artima nigeriams, skaito 20 mil. Oda tamsiai raudona, barzda ir plaukai reti.

Žinomi šie:

1. Berberai (Marokoje), maurai, tuaregai, koptai (Egipte) dongolai, bedžai ir t. t. . . . . . . 8 mil.
2. Gala, somali ir jų giminės . . . . 12 „

B. Mongolų rasės skaito 532 mil. Ji turi užėmus Aziją be Indijos ir vakarų Azijos, Europos šiaurę ir žiemos rytus. Ši rasė yra vienodesnė, nekaip baltoji. Tai yra brachicefalai (trumpagalviai) ir mezocefalai, išsikišusiais priekin žandikauliais, siauromis nuožulniai žemyn nukrypusiomis akimis, juodais tankiais plaukais, reta barzda, geltona odos spalva.

Ji galima suskaidyti į

1) Suomių ugrių tautas; 2) mongolų; 3) japonų bei korejiečių; 4) tibetiečių ir 5) arktikos tautas.

Suomių ugrų tautų yra 16 mil. žmonių. Šios geltonodžių tautos del sumišimo su baltaisiais pasidarė jiems artimos.

Čia turime:

1. Suomius, korielus, estus, livus, 6 mil.
2. Madjarus (vengrus), šeklerus (Rumunijoje) 9,3 mil.
3. Zirianus, mordvinus, čeremisus, vogulus, ostiakus, lapius . 1 mil.

Mongolų tautų skaito 515 mil.

Tų tautų uralo altajaus šaka turi 45 mil. Tai yra: a) tikrieji mongolai, kaip rytų mongolai, kalmukai, buriatai; b) Tungusų tautos, kaip tungusai, ainosai, mandžu, c) turkų totorių tautos, kaip jakutai, Sibiro totoriai, kirgizai, rytų turkestaniečiai, dunganiečiai, uzbekai (2 mil.), sartai, turkmenai, Iranų tiurkai, totoriai (1,5 mil.), baškirai, čuvašai, Krimo totoriai, osmanai (10 mil.).

Antra pietų mongolų šaka turi 380 mil. Tai yra kinai, anamitai, sijamai, birmanai, kochinchinai ir t. t. Kultūringiausios mongolų tautos yra japonai bei korejiečiai; jų yra 82 mil. Atskira gimine eina tibetiečiai; jų 8 mil. Arktikos tautas sudaro eskimai, jukagirai, kamčadalai ir kit.; jų apie 1 mil.

C. Malajaus rasė skaito 60 mil. Gyvena Malakos pusiasalyje Rytų Indijos (Formozos, Filipinų, Zondo) ir iš dalies Didžiojo Vandenyno salose. Savo ypatybėmis artimi mongolams, prie kurių kai kieno jie ir skiriami. Oda pilkai ar rausvai geltona, statūs juodi plaukai, barzdos ir kūno plaukai reti, trumpagalviai (brachicefalai), išsikišusiais priekin žandikauliais (prognatiniai):

Malajaus rasė šiaip suskaidoma:

1. Tikrieji malajai (gyvena Sumatroje ir Malakoje) . . 3 mil.
2. Tagalai (Filipinų sal.) ir jų giminiečiai . . . . . 9 »
3. Javos gyventojai, sundaniečiai, atčinezai, batakai, hovasai 46 »
4) Dajakai, alfurai, makasarai (Borneo, Celebeso ir kitose salose) 2 »

D. Amerikos indėnų rasėje yra apie 40 mil. (Pasak Zeidlico 35 mil., pasak Lesgafto 18 mil.; mat, Lesgaftas indėnų skaičiun nėra priskaitęs metisų). Gyvena Amerikoje. Ir ši rasė artima mongolų rasei. Gali būti, kad tai yra mongolų rasės šaka, per Beringo sąsiaurį nukeliavusi iš Azijos į Ameriką. Amerikos šiaurėje gyvena eskimai, viduryje taip vadinami indėnai, kurie Meksikoje ir Peru yra pasiekę net aukštos kultūros. Ligi Amerikos atradimo jų būta daugiau.

Šios rasės požymiai: aukštas raumeningas liesas kūnas, geltona ar raudona, kaip varis, odos spalva, juodi lygūs plaukai, reta barzda, ilga aro nosis, žema kakta, išsikišę žandikauliai.

Suskirstymas:

1. Tikrieji indėnai, kurie gyvena pietų ir vidurio Amerikoje (šiaurės Amerikoj tik 300,000) sudaro . . . . 15 mil.
2. Metisai, mišinys baltųjų ir indėnų . . . . 25 »

E. Juodoji nigerių rasė skaito 117 mil. (Zeidlico tvirtinimu nigerių esą 125 mil., o Vagnero — 150 mil., mat šis prie jų priskiria ir dravidus). Šios rasės požymiai: aiškūs dolichocefalai (ilgagalviai), juoda ar tamsi oda, tankūs, juodi, raityti plaukai, reta barzda, juoda akies lėlytė, storos lūpos, plati suplokštinta nosis, ilgos rankos, silpnos blauzdos. Gyvena pietinėje ir vidurinėje Afrikoje; iš tų gimtinių vietų vėliau daug jų persikėlė į Ameriką. Kalbos atžvilgiu Afrikos nigeriai dalosi į Sudano nigerius ir bantų nigerius.

Suskirstymas:

1. Tikrieji (Sudano) nigeriai: fulbe, hausa, fulah, niam-niam, ašanti ir kiti gyvenantieji šiaur. ir vidur. Afrikoje 62 mil.
2. Bantų negrai: kaprai, sulai, betčunai, suaheliai, hererai gyveną pietų ir žiemos rytų Afrikoje . . . . 28 „
3. Amerikos nigeriai, mulatai (baltųjų ir negrų mišinys) zambosai (nigerų ir indenų mišinys) . . . . 25 „
4. Papuasai, melaneziečiai (atsikišusiais ančiakiais, tankia barzda); gyvena Naujojo Gvinejoje, Naujoje Kaledonijoje . . . . 1,5 „
5. Polineziečiai (tamsi oda, tamsios, drąsios akys), australiečiai (su tankiais veido plaukais, tamsiai raudona oda, liesu kūnu, ilgomis rankomis), maoriai . . 0,5 „

F. Dar yra tautos, kurių negalima prie kurios nors rasės priskirti. Tačiau kai kurios jų yra artimos aukščiau išskaitytoms giminėms. Jų skaičius 70 mil.

Suskirstymas:

1. D r a v i d a i, vedai, tamilai, gyvena pietų Indostane, Ceilone; turi minkštus plaukus; gali būt nigerių ir arijų mišinys . . . . 66 mil.
2. Singaliečiai, Ceilono saloje gyveną, indo arijų ir dravidų mišinys . . . . 3 „
3. Afrikos mažo ūgio hotentotai ir bušmenai; ūgis 130—140 cm., geltonai pilka raukšlėta oda, pundais augą raityti plaukai; skiriasi nuo nigerių ne tik oda, bet ir kalba . . . . 0,15 mil.
4. Baskai (Vakarų Pirėnuose) . . . . 0,6 „

8. K a l b o s. Tautos skiriasi viena nuo antros ne tik aukščiau paminėtais požymiais, bet ir kalbomis, žodžių garsais ir santykiais. Apie tūkstantį didžiausių žmonijos kalbų ir tarmių gramatikos sąstatu ir kalbos išsivystymu galima suskirstyti į įvairias grupes.

Daugelis tautų netaria k, r, l. Australiečiai netaria h, f, s, z. Afrikos hotentotai turi pliaukšėjamų (прищелкивающие) garsų, kurių kitose kalbose nėra. Gramatikos pagrindais kalbos klasifikuojama į 3 dalis.

1. Vienskiemenės paprasčiausios kalbos yra kinų, birmaniečių. Jų žodžiai tik vienskiemeniai. Tų žodžių reikšmė suprantama ne iš galūnių, bet iš vietos sakinyje, iš ištarimo tam tikro paaukštinimo balsu. Kinų žodis „sin" gali reikšti teisingumą, teisingai elgtis, teisingą, pasitikėti; tai sužinoma iš to, kurioje sakinio vietoje esti ir kokios reikšmės yra kiti žodžiai. Sijamų žodis „ha" iš tarimo tono gali reikšti: maras, penkis, ieškoti.

2. Antros kalbos tai agliutininės. Šios yra aukštesnio laipsnio, nes turi prefiksus ir sufiksus, kurie susijungdami su šaknimi, duoda žodžiui atatinkamos reikšmės.

Malajų, nigerių kalbos yra prefeksinės; mongolų, kurie gyvena Azijos ir Europos šiaurėje, sufiksinės.

Dajakų žodžiai: tiroh=miegas; batiroh=miegoti; kahovut=anklotdė; bakahovut=užsikloti.

Vengrų žodžiai: hâz=namai; hazam=mano namai. szek=krėslas; szekem=mano kreslas.

3. Trečios rūšies kalbos yra fleksinės; tai sudėtiniausios ir tobuliausios kalbos.

Žodžio reikšmė aptariama ne tik priedėliais (sufiksais bei prefiksais), bet ir įvairiomis galūnėmis.

Atsižvelgiant į kalbų įstorinį išsivystymą ir jų įtaką vienos kitai, jos galima suskirstyti į 12 šakų. Reikia pastebėti, kad tam tikros tautos gyventojų skaičius dažnai nėra toks, kiek tautos kalba yra kalbančių. Taip antai, ispanų ir kreolų skaitoma 46 mil., o ispaniškai kalbančių skaitoma net 80 mil., nes be ispanų ir kreolų ta kalba šneka pietų Amerikos indėnai, nigeriai. Taip pat su anglų kalba.

Štai kalbų padalinimas:

I. Arijų (indogermanų) kalbos	931 mil. žm.
1) Indų kalbos	240 mil.
2) Iranų „	23 „
3) Naujųjų graikų	6 „
4) Albanų	1 „
5) Romanų	210 mil.

Būtent: a) prancūzų 45 mil., b) valonų 3,2 mil., c) italų 41 mil., d) ispanų 80 mil., e) portugalų 28 mil., f) rumunų 12 mil., g) furlanų 0,4 mil., k) retoromanų 0,1 mil.

6) Keltų . . . . 2,5 mil.
7) Germanų kalbos: . . . . 280 mil.

a) danų 3,6 mil., b) norvegų 2,7 mil., c) švedų 7,2 mil., d) vokiečių 90 mil., e) olandų 8,6 mil., f) flamų 4,2 mil., g) frizų 0,8 mil., k) anglų 163 mil.

8) Lietuvių ir latvių . . . . 4,1 mil.
9) Slavių . . . . 164 „

a) rusų 72 mil., b) gudų 8 mil., c) ukrainiečių 37 mil., d) lenkų 21,7 mil., e) kašubų 0,1 mil., f) mozūrų 0,2 mil., g) čekų 7 mil., k) slovakų 2,5 mil., l) serbų 6 mil., m) kroatų 2,8 mil., n) slovencų 1,2 mil., o) bulgarų 4,6 mil., p) makedonų 1 mil.

II. Uralo altajų kalbos . . . . . . 63 mil.

1) suomių, estų 7,5 mil., 2) vengrų 10 mil., 3) turkų totorių 25 mil., 4) mongolų, tungusų ir kitų 20 mil.

III. Japonų ir kurilų kalbos, artimos uralo altajų kalboms. . . . . 82 mil.
IV. Kaukaziečių k. . . . . 3 „
V. Malajų polineziečių k. . . . . . 60 „
VI. Vienskiemenės kalbos . . . . . . 390 „

1) Kinų 350 mil. 2) Tibetiečių 40 mil.

VII. Chamitų semitų kalbos . . . . . 46 mil.
VIII. Bantų kalbos . . . . 28 „
IX. Vidurio Afrikos k. . . . . . . 62 „
X. Dravidų k. . . . . 66 „
XI. Indėnų k. . . . . 10 „
XII. Kitos kalbos . . . . 3 „

G. R e l i g i j a. Religijos atžvilgiu pasaulio žmonija šiaip dalosi:

1. Katalikų religijos . . .	300	mil.	—	13,6%
2. Provoslavų „ . . .	120	„	—	6,9%
3. Evangelikų „ . . .	230	„	—	16,2%
Iš viso krikščionių . .				650 mil.
4. Žydų „ . . .	13,5	„	—	0,3%
5. Muamedonų „ . . .	250	„	—	14,3%
6. Braminų „ . . .	240	„	—	13,8%
7 Budistų „ . . .	490	„	—	28%
8. Fetišistų ir šamanistų . . .	90	„	—	5,2%
9. Be konfesijos (Konfesionslose) .	11	„	—	0,6%
Viso labo	1744	mil.		

J. G v i l d y s.

P. S. Rašydamas šį straipsnį naudojausi Lesgafto fizine geografija prof. Hickmano „Geographisch-statistischer Universal-Atlas 1921 m. Wien." ir kit. raš.

J. G.

2. Žemės gyventojų skaičius

(Sulig žiniomis Statistik Arsbok for Sverige 1921)

	Plotas qkm	Gyvent tūkst.
Europa (1920 m. spalių m.):		
Švedija	448278	5880
Norvegija	322909	2640
Danija	44318	3250
Islandija	104785	93
Suomija	377426	3350
Didž. Britan. su Airija	314795	48000
Olandija	34186	6880
Luksenburgas	2586	270
Belgija	30440	7700
Vokietija	472423	61000
Zaaro sritis	1924	658
Dancigas	1850	357
Klaipėdos sritis	2800	140
Austrija	81879	6413
Lichtenšteinas	159	12
Šveicarija	41298	4100
Prancūzija	550986	38000
Monakas	21	20
Italija	310776	39000
Sanmarinas	59	12
Andora	453	5
Ispanija (su Kanarais)	505197	21700
Portugalija (su Azorais ir Madeira)	91948	6500
Estija	67750	1750
Latvija	64856	1628
Lietuva	—	—
Lenkija	360000	27000
Rusija	—	—
Ukraina	—	—
Čekų Slovakija	141632	13700
Vengrija	92500	8200
Rumunija	292000	15400
Serbija, Kroatija, Slavonija	225000	14500
Albanija	28000	800
Graikija	150884	5600
Bulgarija	87445	3900
Turkija	—	—
	9968584	467000
Azija:		
Britanijos žemės	5324292	324910
Olandijos „	1520630	47000
Prancūzijos „	803568	17267
Portugalijos žemės	22806	980
Rusijos „	17414167	36326
Jungt. Am. Valst.	296310	9000
Japonija	674233	80200
Kinai	11138900	320650
Sijamas	600000	8928
Nepalas	140000	5639
Afganistanas	558000	6381
Persija	1645000	9000
Omanas	212000	500
Kitos žemės	4126314	20000
	44476220	886781
Afrika:		
Britanijos žemės	11834042	60029
Belgijos „	2419000	17500
Prancūzijos „	10155285	40540
Italijos „	1590110	1368
Ispanijos „	560466	589
Portugalijos „	2069961	8352
Abesinija	1120400	8000
Liberija	95400	1500
Tangeras	600	60
Nijasos, Tanganikos, Čado ežeras	87520	—
	29932784	137938
Amerika:		
Britanijos žemės	10335982	10717
Olandijos „	130231	141
Prancūzijos „	91248	460
Jungt. Valstybė	9380224	107000
Meksikas	1985200	15502
Gvatemala	113030	2200
Honduras	114670	614
Salvadoras	21160	1323
Nikaraguja	128340	750
Kostarika	48410	459
Panama	86250	450
Kuba	114524	2900
Haitis	28676	1631
Domінink. respublika	48577	955
Kolumbija	1206200	5473
Venecuela	942300	2845
Brazilija	8497540	31000
Ekvadoras	307243	2500
Perai	1137000	7300

	Plotas qkm	Gyvent. tukst.
Bolivija	1470196	2890
Paragvajus	253100	1050
Urugvajus	178700	1463
Argentina	2789462	8533
Čilė	757673	3952
Kanados ežerai	240841	—
	40406777	212108
Australija:		
Britanijos žemės	8503937	6813
Olandijos „	394791	240
Prancūzijos „	22651	81
Japonijos „	2476	68

	Plotas qkm	Gyvent. tūkst.
Jung.Am.val. žemės	17415	228
Visos kitos	13367	—
	8954637	7430
Ašigalių žemės:		
Grenlandija, Danijos žemės	88100	14
Visos kitos	11181000	—
	11269100	14
Visa žemė:		
Žemynai	145000712	1711271
Marios	364950713	—
	509951425	1711271

3. Ar kinta žemės gyventojų skaičius?

Paskutiniųjų dviejų žmogaus amžių geografijos vadovėliai buvo linkę šį klausimą atsakyt teigiamai. Žengiant iš 18 į 19-jį šimtmetį, žemės gyventojų skaičius buvo laikomas 1000 milijonų, 19-jo š. vidury — 1200 milijonų, paskutiniame jo ketvirty — 1500 milijonų. 1920 m. (Gotos Perthės 1920 m. kalendoriumi žemės gyventojų skaičius dabar siekia per 1700 milijonų (senajame pasauly nepilni 1500 mil., Amerikoj ir Australijoj per 200 mil.; netikriausiai gyventojai suskaityti Persijoj, Albanijoj ir Kongo valstybėj). Smulkesni žemės gyventojų skaitmens paduoti čia pat pirmiau einamuose straipsneliuose.

Tačiau su nuomone, kad žemės gyventojų skaičius didėja, prof. Boruttau (savaitraščio Umschau 1920 metų, 43 n-ry) griežtai nesutinka. Jis taip protauja: „Įvykiai nuo 1914 m. turėtų pamažu atmerkt akis optimistams ir socijologijos specijalybės kvaišams (Fachsimpeln), kurie gyventojų skaičių vis dar neperpranta esant bendrosios bijologijos dalies sritį. Pusiau patikima gyventojų statistika, kurią tur Europos šalys nuo pusės arba ir viso šimto metų, rods, neapgaulingai rodo, kad jos gyventojų skaičius paskutinį šimtmetį padvigubėjo. Kadangi tatai atsitiko vienu laiku su, gal būt, pirmiau niekada nebebuvusiu žmonių subsistencijos priemonių produkcijos ir žmonių susisiekimo pakilimu, vienu laiku su šuoliais varyto gamtos pažinimo tekniniu pritaikymu, tai galėjo atsirast ir išaugt pragaištinga iliuzija, kad šis gyventojų skaičiaus didėjimas turįs eit visoj žemėj, ir tokiu tempu, kaip paskutinį šimtmetį Europoj, galįs eit kiek nori ir visoj žemėj. Tiktai užmiršta, kad būvio kovos definicijos pijonieriai, buvę puikūs bijologai, būtent, Benjaminas Franklinas ir Stuartas, jau visai gerai buvo įžvelgę savo minčių eksperimento irrealybę, būtent, visą žemę apsėt tik kviečiais, arba visas kitas tautas nustelbdint anglais, kaip vienintele tauta; ir toliau užmiršta, kad neprilygstamas socijologijos meisteris Maltus visas sulyginimo sistemas perprato kaip utopijas ir pareiškė esą negalint patiekt gyvenimo galimybių geometrine progresija besidauginančiai žemėj žmonijai. Dabar karas ir revoliucija (paskiausiu laiku ir badas. Red.) per šešerius metus vien Rusų žemėj sunaikino 30 milijonų žmonių; o dideliuos vidurinės Europos plotuos ilgus metus gimimų skaičius nepraneš mirimų; tuo pat laiku girdim, kad Kynuose neužderėjimas ir transporto sunkumai dar ir šiandien

numarina badu daugel milijonų; žinom, kad baltųjų kolonizatorių palaikomi vergų karai palieka be gyventojų nesuskaitomą juodosios žemės dalies kvadratinių mylių skaičių; — visa tai turint galvoj ir akliausias turėtų išvyst tą tiesą, kad ir žmogui tokiu trumpu laiko tarpu, kaip kad yra jo kultūros plėtotės istorinis perijodas, galioja individų skaičiaus pastovumo dėsnis. Jo nė mažiausia nekeičia nei teluriniai bei meteorologiniai kliuviniai, nei pavienių rasių ir giminių pasikeičiami vienų kitomis išstūmimai, perviršijimai ir apsileidimai. Visos Amerikos gyventojų skaičius dar ir šiandien nebus pasiekęs, netik nepralenkęs, vietos gyventojų skaičiaus prieš baltiesiems Ameriką „atradus", ir aš neabejoju tuo, kad kas Europoj gyventojų buvo perviršija, tai jie gyveno nubadėjusių azijatų lėšomis. Mūsų grynai fizikines ir kemines teknikos priemones, mūsų apsigynimo „kunstus" nuo laukinių gyvulių ir mažųjų gyvių aiškiai per daug įkainojom. Mes turim tik džiaugtis, jei mūsų mokiniai bijoteknikoj ir psikoteknikoj, kuri kartuntą atsistos vietoj to, kas dabar vadinama politikos ir ūkio menu, — prie tokio šių dienų, kaip ir priešistorinio, žmogaus negebėjimo sugyvent su sau lygiais — visos Europos nepavers tyrais, ir čia, kaip Mesopotamijoj, tūkstančiams metų nepadarys neapsimokantį visokį atstatymą iš naujo.

Giminių plėtotės pažinimas verčia mus manyt, kad ir žmonija, kartą atsiradusi kartą ir dings, taip kaip žuvo pirmesnės žmonių rasės; gal būt, kils naujos rasės, bet prieš nuolatinį visą žemės gyventojų didėjimą kalba taip daugelis argumentų, kad aš tikrai tikiuosiu, nors, gal būt, labai negreit, tą nuomonę galima bus ekzaktingai nugriaut statistikos daviniais. Žodžio, rašto ir skaičių padavimai yra būtini žmogaus savęs pažinimo pagrindai; iš to kada nors galėtų išaugt tokia «gyvenimo teknika», kuri labai, labai tolimais laikais nors tikrai neišvaduotų žmones nuo būvio kovos, bet ją galėtų padaryt kiek švelnesnę, kaip kokia ji yra pasirodžiusi tūkstančiais metų.

4. Kiek žmonių išnovijo didysis karas?

Kopenhagos Draugijos socijaliniams karo nuostoliams suskaičiuoti surinktąja medžiaga nuo didžiojo karo 1914—1919 m. tiesiog ir netiesiog žuvę apie 35 milijonai žmonių*). Įdomu perviršijimas moterų 18—45 metų laikotarpy tokio pat amžiaus vyrų skaičiaus. Antai, 1000 vyrų 18 — 45 m. amžiaus atatiko tokio pat amžiaus moterų:

	1913 m.	1919 m.
Vokietijoj	1005	1180
Britanijoj ir Airijoj	1078	1175
Austrijoj ir Vengrijoj	1048	1230
Prancūzijoj	1017	1230
Italijoj	1109	1228

Taigi, tokioj Vokietijoj 18%, arba daugiau kaip 1/6 visų ištekėjimo amžiaus moterų tur palikt neištekėjusios. Bet šis šeštadalis dar padidėja, kadangi vedimo amžiaus vyrų daugel yra sužeistų arba šiaip nesveikų ir silpnų, kurie neina į vesiančiųjų skaičių.

*) Tačiau, matyt, kad į šį skaičių neįeina Rusijos žuvusieji nuo karo ir revoliucijos, kurių priskaitoma dar antri 30 milijonų. O kur dar badu žuvusieji? Red.

Lietuvių pirtis*)

Kalbėdamas apie pirtį, ypač turiu galvoj Biržų apylinkės pirtį. — Čia pirtis turi maždaug kas antras kiemas. Apie Panemunėlį dažnai pasitaiko penkiems kiemams keturios pirtys. Lygumų sodžiuj iš 20 kiemų — 5 pirtys. Apie Kražius esanti viena pirtis per keletą kiemų. Suvalkiečiuos ar esą pirčių, bet tiktai didesniuos sodžiuos. Tačiau jų pirtys ne mazgotis, bet linams džiovinti. Taip kad, tiesą pasakius, pirties tikrąja prasme suvalkiečiuos, taip pat kaip ir Žemaičiuos, nėra. Jie jei mazgojasi, tai tik prieš Velykas pirkioj kubile pašildyto vandens, ir tai visa šeima lipa į tą patį vieną vandenį; arba vasarą, jei pasitaiko kur išsimaudyti upėje.

Pirtys del atsargumo statomos atokiau nuo kitų trobų; jei arti upė, tai ypač upių krantuose, kad būtų patogiau atsinešti vandens. Pirčių sienos dažniausiai iš netašytų sienojų ir dengtos šiaudais. Apie Skiemonis ir Giedraičius pirtys dažnai daromos šitaip. Iškasama žemė ir sienos išklojama per pus perskeltais medžiais; stogo vietoj lubos iš karčių apipiltos žemėmis; priepirtis padaryta taip: subesti basliai ir išpinti karklais. Šitokios pirtys esančios labai šiltos ir turinčios gerą garą.

Visa pirties troba maždaug 5 metrų ilgio ir 3 metrų pločio; koks trečdalis atskirtas priepirčiai nusivilkti ir pasikabinti drapanoms. Priepirtė, jei ir turi langelį žmogaus galvos didumo, tai ir tą be stiklo; kūrinant pirtį, užkišamas samanokais, kad vėjas nepūstų. Ir šiaip priepirtės ir sienojai ir grindos menkai suleisti, taip kad vėjas pučia visais kraštais; juo labjau, kad priepirtėj nėr lubų; atsisėsti vienas suolelis, drapanoms padžiauti aukštai kartis; yr ir kuolelių sienoj joms pakabinti. Kartais toj pačioj priepirtėj esti ir šulnelis.

---

*) Šio rašto pradžia tokia. 1916 metais Helsinkuose su prof. d-ru A. R. Niemiu teko būti pas p. Maurį Harteą, masažo ir gydomosios gimnastikos mokyklos, ar net Akademijos, direktorių. Kaip tik tais metais sukako 10 metų, kaip ta Akademija įkurta. Joje nemaža mokinių buvo iš Vakarų Europos ir keletas net iš Amerikos. Pasakojo apie nuostabius gimnastikos ir braukymo vaisius gydant ligas. Čia dėstomieji braukymo metodai vartojami ir kitur kur, ir taip pat sunaudotas braukymo būdas suomių sodiečių pirtyse, kurs ten plačiai vartojamas. Paminėjo, kad suomių pirtis savo vardą gavusi iš lietuvių: p i r t t i=pirkia, nors dabar pirtis vadinasi s a u n a. Todel ir paprašė manęs, kad aš jiems, ypač šioms 10 metų sukaktuvėms, pabrėžčiau apie lietuvių pirtį: jos išvaizdą, papročius ir t. t.

Iš pradžių pats stebėjaus: ką čia būt galima apie pirtį papasakoti? Bet paskui, ėmęs lyginti mūsų pirtį su suomių, kuri labai svarbų vaidmenį vaidina suomių gyvenime, patėmijau, kad ir mūsų pirtis gali turėti savo istoriją. Ėmiau teirautis nors negausingoj Helsinkų lietuvių kolonijoj apie pirtį ir ką iš jos sužinojau, ir ką atsiminiau apie mano šalies, vadinas, biržėnų pirtį, tą ir aprašiau. Prof. Niemi išvertė tą mano raštą suomių kalbon, ir vėliau atspauzdino jį 1918 m. Kalėdų numery žurnalo Joulu-Ahjo. Maža ką bepridėjęs prie to rašinio, patiekiu jį dabar lietuvių visuomenei, norėdamas paraginti, kad kas nors ypač iš medikų nuodugniau pastudijuotų mūsų pirtį ir ypač vartojamus joj papročius gydyti ligonius, kaip va braukymą.

Kaunas 1921 VII. 9.

A u t o r i u s.

Pirty ar yra langelis mažas, maža ką didesnis už paminėtąjį priepirtėj; nors ir su stiklu, bet iš vidaus dar užšaunamas lentele. Pirty tuojau už durų krosnis. Apačia suplukta iš molio, arba mūryta iš nedegtų plytų, o viršuj prikrauta akmenų pilti vandeniui del garo; bet dažnai krosnis daroma iš vienų akmenų, suremiant juos jau iš pat apačios, nededant nei plytų, nei molio. Akmenys neapmūryti, ir krosnis kamino neturi; dūmai, kūrinant, išeina pro duris ir pro aukštinį (langelis lubose užšaunamas lentele). Pagal galinę sieną žmogaus krūtinės aukštumoj įtaisyti plautai — plati lenta sėdėti vanojantis. Nuo plautų lig lubų tiek vietos, kiek vyras laisvai gali sėdėti. Užlipti ant plautų apačioj yra dažniausiai tik kartis skersai visą pirtį, kupreliškėniuose vadinama pastoliu. Pagal šonines pirties sienas žemi suolai atsisėsti. Pagal tas pačias sienas aukštai palubėj įtaisytos kartys sudžiauti baltiniams nusivilkus, ypač gyviui užmušti.

Krosnies prieky kartais esti katilas, kad kūrinant kartu ir akmenys kaistų ir vanduo šiltų. Bet dažniausiai šildo vandenį su karštais akmenimis, sušildytais krosny, kuriuos meta į vandenį čia pat pastatytose rėčkose, diečkose[1]) (Skiemonyse) arba lovyje (Giedraičiuos). Čia pat padėtas ir kitas indas šaltam vandeniui; reikalui atsitikus, šalto vandens eina su kibiru vanojimosi metu; jei šulnelis ar upė netoli, tai ir neužsivelkant drapanų.

Pirtį kūrina paprastai šeštadieniais vakare, arba prieš šventes. Per vasarą kūrina gana retai, nes galima maudytis upėse; žiemą, pavasarį — maždaug kas dvi savaiti, bet rudenį, ypač kulimo metu, kas savaitė; ir apskritai, — prieš didžiąsias šventes; apie Giedraičius būtinai, kai baigia miežius kulti; apie Panemunėlį—kas savaitė ir vasarą.

Ūkininkai, kurie pirties neturi, naudojasi kaimyno pirčia, ir tai visai dykai, nes, kai jis kūrina, tai jon eina ir savininkas su visa šeimyna; užtat taip ir esti: kūrina po žygiais: vieną kartą vienas ūkininkas, kitą — kitas. Mažesnieji gyventojai — bežemiai — eina kas kartą pirtin dykai pas tą ūkininką, ant kurio žemės jo pirkelė.

Pasikūrinus pirčiai, kūrintojas duoda žinią ir savo namų žmonėms ir kaimynams, kurie paprastai eina jų pirtin. Įėjęs gryčion, sako: „prašom pirtin"; tie atsako: „dėku, dėku", ir tuojau rengiasi.

Pirma eina pirtin vyrai, paskui moterys su mažesniaisiais vaikais abiejos lyties (taip lig kokių 5 metų). Suaugusieji pirtin niekumet neina[2]).

Nusiauna ir viršutinius rūbus palieka priemenėj, o baltinius nusivelka dažnai jau pirty ir ten juos džiauna aukštai kartin į karštį. Kiekvienas, įeidamas pačion pirtin, sako: „skalsa, beržų lapiene!" Esantieji viduj atsako: „prašom, prašom," arba „dėku, dėku". Apie Lygumus sako: „Dieve, padėk lapienei". Kitur, kaip paprastai Lietuvoj įeidami į svetimus namus, sako: „Tegul bus pagarbintas Jėzus Kristus". Atsako: „Per amžius. Amen".

Vyrai pirty šviesos nedega, nors ir tamsiame rudens vakare; langelio lentelė vanojimosi metu užšaunama. O moterys periasi su žiburiu. Su-

[1]) diečka=tai rėčka apačioj platesnė, viršuj siauresnė.

[2]) Būdamas Helsinkuose skaičiau vienose knygose, kurių autoriaus dabar nebatmenu, kad suomiuose einą pirtin kartu vyrai ir moterys. Gal tai būdavo tik seniau, arba kai kuriose vietose, nes prof. Niemi tvirtina, kad taip nėsą. Nors ir lig šiol suomiuose užsiliko paprotis, kad jų pirtyse, net pačiuose Helsinkuose, vanoja ir prausia moterys net vyrus; sodžių pirtyse tai daro tos moterys, kurios kūrina pirtį.

Kad ir latviuose tokio papročio eiti bendrai pirtin vyrams ir moterims būta, o gal dar ir ligšiol tebėra, žymu kad ir iš Vizitacijos Akto Lyvbėrzės bažnyčios Kurše, (arti Mintaujos), kur, rodos, 1889 m. vysk. Baranausko įsakoma klebonui pasistengti išnaikinti parapijiečių paprotį bendrai naudotis pirčia. (Kaunas, A. S.).

augusieji, eidami pirtin, nešasi kuo ne kiekvienas savo vantą. (Kur kitur vadinas „šluotuke“). Daugybę vantų moterys pritaiso jau iš pavasario iš jaunų beržų šakelių ir padeda ant gryčios, arba, tikriau sakant, sukabina pastogėj, iš kur reikale ir ima sau per visus metus.—Vyrai vanojasi karštai, net po kelius kartus, išeidami valandėlei prasivėdinti ir pasėdėti šaltoj priemenėj. Be pėrimosi—jokia pirtis. Paskui muilijasi, trinkiasi ir plaunasi.

Kiekvienas, gryžęs iš pirties, nors ir pats šeimininkas, įeidamas gryčion sako: „dėku už šilimą“. Jam atsako: „ant sveikatos“. Apie Lygumus sako: „dėku už pirtį“.

Atsitinka, kad kūrina pirtį sveikatai, sergantiems ypač gumbu, trūkiu, sauslige. Tuomet vartoja braukymą (masažą). Tokiais atvejais, vadinas, sirgdami, nesigėdi ir vyrai kviestis sau moterį braukytoją. Taip biržėnuose. Kitur yra ir vyrų braukytojų, taip kad sergą vyrai jais tik ir naudojasi. Apie Vaškus yr buvę vyrai braukytojai, kuriais naudodavos ir moteriškos. Apie Plutiškį braukydavę vien moterys; darydavę tatai namie pas pečių, pašildę vandens, ypač kai nusikrečia parpuolę. Lietuvoj yra pavardžių „Braukyla“.

Moterims po gimdymui (Panemunėly), taip savaitei praėjus, taip pat kūrindavo pirtį. Apie Giedraičius prie' 30 metų moterys paprastai gimdydavę pirtyje; taip pat būdavę apie Vaškus prieš 50 metų. Apie Skiemonis tam reikalui pirtį vartoja mergaitės, jei kuriai tokia nelaimė atsitinka[1]).

Žemaičiuose (taip pat ir Suvalkiečiuos) pirčių visai nėra. Matyti, kad ten jos kaž kokiu laiku ir del kažkokių priežasčių paliko užgintos. Gal tai bus ta pati priežastis, kurią patiriame iš klebono Pretorijaus raštų, mirusio 1707 m., daug rašiusio, ir neprielankiai, apie Prūsų lietuvius. Jis vadina[2]) lietuvių paprotį pertis karštos pirties garuose laukiniu (barbarišku). Matyt, tos nuomonės laikėsi ir kiti 17-o šimtmečio dvasininkai ir smarkiai kovojo prieš pirtį ir todel atpratino Prūsų lietuvius nuo pirties.

Pirtis minima ir tautos pasakose. Tarp kita ko pasakojama, kad šeštadieniais, žmonėms išėjus iš pirties, į ją eidavę pertis laumės.

Oulunkylä (šalia Helsinkų) 1916-XII-21.

Kun. A. Sabaliauskas.

---

[1]) Suomiuose, sodžiuj, gimdymo vieta paprastai pirtis; tai matyti kad ir iš jų Kalevalos epo. Užtatai pirtis pas juos vadinas „šventa vieta“, kur jokios nedorybės nevalia daryti.

[2]) Žinią imu iš Dr. A. Zweck'o knygų „Litauen“, 1898 m. 167 pusl.

Degesių „Kapų kalnas“*).

Į vasaros vakarus nuo Degesių kaimo, netoli Plonės upelio, yra didokas kalnelis, nuo senų senovės vadinamas „Kapų kalnu“. Kalnelio vidury stovi nesenai pastatytas medinis kryžius, o toliau nuo jo, kur kalnas žemesnis ir lėkštesnis, stovi antras kryžius — geležinis. Toj vietoj, kame stovi medinis kryžius, nuo neatmenamų laikų yra kapai, kuriuose dar prieš 18-20 metų retkarčiais laidodavo numirėlius. Iš lūpų į lūpas einą senųjų pasakojimai mini toje vietoje, kame stovi medinis kryžius, senų senovėje buvus medinę bažnyčia, kuri, kilus Degesių kaime dideliam gaisrui, sudegusi. Toje vietoje, kame stovi geležinis kryžius, t. y., šalia bažnyčios buvę kapai. Gerai stebint, kalno viršūnėje galima įžiūrėt buvusios bažnyčios pamatų liekanos. Pamenu, kad ant paties viršukalnio dar prieš 10 metų stovėjo dveitas lygių, kurių vieną nuvertę pastebėjo, jog čia būta sudėta du akmeniu, vienas ant kito, ir juodviejų vidury iškaltoje duobelėje rasta senas surūdijęs pinigas, kurį akmens skaldytojai sunaikino niekam jo neparodę.

Tasai kalnas, matyt, yra supiltas kokio nors karo metu, nes visame kalne (net keturių ir daugiau sieksnių gilumoje) kasdami smėlį, randa žmonių kaulų; tačiau nerandama jokių karstų liekanų. Kaulų randasi ir kalno apylinkėje, ypač į žiemos rytus nuo kalno. Kalno apylinkėje kaulų iškasama tiktai 3 ar 4 pėdų gilumoje; paviršiuje (ariamoje žemėje) jų nerandama. Kaulai, matyt, yra visi suaugusių žmonių; iškastieji blauzdikauliai rodo esant tenai palaidotus didesnio ūgio, negu vietos žmones. Be to, dar visame kalne randama įvairių žalvario ir surūdijusios geležies daiktų liekanų, ragotinių, peilių, geležinių kirvių, pinigų ir t. t.

Tas kalnas seniau buvo kur kas didesnis; bet nuo 1860 metų, pradėjus vežti iš to kalno smėlį kelių sausinimui, beveik pusė kalno tapo išvežta. Okupacijų metu kalnas dar labjau sunaikintas; išgriauta net iki tol buvęs neliestas, kaipo kapų vieta, kalno kampas. Drauge su smėliu išvežta ant kelių daugelis žmonių kaulų; o rastieji kalne senovės daiktai be atodairos sunaikinta.

Nūnai dar neištirtas ir žmonių nepaliestas tiktai patsai kalno vidurys, apie 4 sieksnius augščio, kuris neliečiamas tiktai kaipo kapų vieta.

Kaip gaila, kad tokios svarbios senovės liekanos taip be jokio ištyrimo žūsta! Arkeologijos Komisija galėtų padaryti tyrinėjimo žygius minėtoje vietoje ir gal išgelbėtų daugelį liekanų nuo visiškos pražūties.

E. Liepaitė.

P. S. Apie kalbamąjį kalną yra susidėjęs toks padavimas: Toje vietoje, kame stovi kalnas, senovėje buvusi bažnyčia. Pakilęs baisus vėjas ir žeme užnešęs bažnyčią. Pasakoja, kad tylais vasaros rytais būdavę girdėt iš požemio varpų skambėjimas. E. L.

---

*) Vaškų valsčiuj, Pasvalio apskr.

Geležies gaminimas Lietuvoj*).

Žemės plutoj grynos geležies beveik nerandama, randama tik jos įvairių junginių ir rūdų. Negiliai nuo žemės paviršiaus, dažnai tik velėna apkloto, daugely vietų randama vadinamos balų geležinės rūdos. Nors toji rūdos rūšis laikoma ne geriausia ir storų sluoksnių jos nėsama, bet geležies gaminimui ir ji plačiai vartojama: Suomijoj ir šiaurinėj Rusijoj ja paremta ir stambesnė pramonė.

Balų geležies rūda plačiai žinoma ir Lietuvoj.

Pravartu pasakyti keletą žodžių paaiškinti jos atsiradimo būdą, jos kilmę. Geležies rūda ir kiti jos junginiai gamtoje lengvai pasiduoda metamorfozės procesams. Vanduo, turįs savy oro angliadijoksido ir organinių rūgščių, pasidariusių nuo augalų puvimo arba bakterijų veikimo, keičia ir tirpina rūdas ir kitus geležies junginius. (Kai kurių neteisingai suprantama, jog bakterijos pačios veikia geležį; veikia ne bakterijos, bet jų gyvavimo procesų produktai). Geležies junginių tirpiniai, becirkuliuodami žemės plutos plyšeliuose, išeina į žemės paviršių ir čia susitikę su oru, su jo deguoniu keičiasi ir iškrinta geležies pusantradeginio hidrato pavidale. Tokiu būdu atsiranda ochra, limonitas ir kitokios balų rūdos rūšys.

Kyla klausimas, ar negalėtų geležies šaltiniai ir balų rūda duoti nurodimo apie esančius žemės plutoje geležies rūdos klodus? Tikrai to tvirtinti negalima, nes geležies junginių randasi po truputį daugely mineralų ir žemės plutos padarų, ir kurių vanduo su minėtomis priemaišomis gali išplauti ne maža geležies.

Šiaip ar taip vis delto pas mus Lietuvoj daugely vietų yra balų geležies rūdos; antai, daug miestelių, kaimų ir šiaip vietų įvairių „Rūdų", Rudnių, Rudnikų ir t. p. rodo, kad pas mus labai senai buvo žinoma ir vartojama rūda.

1921 m. vasarą man teko lankytis Suvalkijoje: Kazlų Rūdoj, Višakio Rūdoj, Judrės Rūdoj, Senoj Rūdoj, Jūrės Rudnioj, Mockavos Rūdoj ir Rudnioj (Trakų apsk. — netoli Dusmenų) — visose minėtose vietose jau ant žemės paviršiaus yra šiek tiek rūdos; o kitose yra dar žymių buvusių ten geležies dirbtuvių; jas vadindavo „rudnia".

3 kilometrai nuo Kazlų Rūdos stoties į upės Jūrės krantą yra kaimas Kazlų Rūda vadinamas. Prieš 2—3 šimtus metų toj vietoj tarp girių gyveno tik viena Kazlų šeimyna; joj buvo 5 ar 6 broliai ir visi geri meisteriai kalviai; jie pradėję steigti geležies dirbtuves. Laikui bėgant jų vaikai ir vaikų vaikai išsiskirstė, toj vietoj pasidarė kaimas, o apylinkėj (Rūdoj, Kazluos, Kazliškyj, Višakio Rūdoj, Jūrėj...) buvo įtaisyta 12 dirbtuvių — rudnių. Taip man pasakoja tų Kazlų šeimynos senutė, kurios vyras miręs prieš 8 metus, turėdamas 90 metų, kurs mažas būdamas dar matydavęs, kaip dirbdavę geležį.

---

*) Šio straipsnio dalis buvo įdėta „Lietuvoj".

Iš tos senutės papasakojimo, likusių įrankių ir istorijos faktų galima taip įsivaizdinti sau senovės geležies gaminimo būdą. Nedidelėj krosny (kaip kalkėms deginti) sukraudavo bent pusantro pūdo medžių anglių ir bent pūdą ar pusantro rūdos, iš apačios per spragą uždegdavo, ir per valandą arba dvi („kol bernai pagulio pamiegodavo") iš krosnies apačios per spragą jau tekėdavo skysta geležis. Geležį suleisdavo duobelėn žemėj; iš tos duobelės dar karštą geležies gabalą suimdavo replėmis ir padėję ant priekalo kaldavo plodavo dideliais plaktukais. Kalti ir ploti reikalinga, žinoma, tam, kad išspaustų ir pašalintų iš geležies žemės priemaišas (šlakus — zindras); iš pusantro pūdo rūdos gaudavo pusę pūdo geležies. Geresnei geležei pagaminti reikdavo kaitinimą ir kalimą ben 2 kart pakartoti. Kilóti didelį plaktuką rankomis buvo sunku, todel jį sujungdavo su vandens sukamu ratu (kaip taiso milui velti mašinas). Tas kaimas ir baudžiavą atlikdavo geležies dirbiniais.

Netoli Kazlų šeimynos namų prie upės kranto dar užsiliko buvusios čion kalvės rudnios žymės. Tuos namuos kieme riogso didelis kieto plieno plaktukas; jis turi 38 cm. ilgio, jo pentis turi 20 cm.; išvaizda panaši į paprastą plaktuką su didele tam tinkama skyle rankenai; pakelti jį sunku — sveria bent 4 pūdus. Dar nesenai buvę ten ir daugiau dirbtuvės liekanų (dumtuvės ir k.), bet karo metu žuvę.

Onušiškio valsč. Trakų aps. netoli Dusmenų yra greta du kaimai — Rudnia ir Uta (Huta); ten taip pat yra buvusios prieš 70—80 metų geležies dirbtuvės liekanų.

Anot Korevos žinių (Матеріалы для Георг. и Стат. Вил. губ.) 1858 m. Vilniaus gub. veikė 4 geležies dirbtuvės.

Višnevoje Ašmen. aps.	2	dibt. su	67	darbininkų,
Nalibokuos „	„ 1	„ „	561	„
Talkove Trakų aps	1	„ „	4	„

Kodel tos dirbtuvės nustojo dirbusios?

Priežastis ta, kad tuo metu jau miškai pabrango ir buvo uždrausta naikinti jie anglių deginimui. Užsieny ir Rusijoj, kur buvo vietoj daugiau rūdos ir mineralinio kuro, galėjo išaugti didelė geležies pramonė.

Dabartiniais laikais špižiaus dirbimui krosnys (domnos) statomos labai didelės — ne mažesnės kaip 300 tonų špižiaus išdirbimui per parą, nes mažesnės neapsimoka statyti. Išdirbimui (liejimui) špižiaus iš rūdos reikia labai daug (120—140%) gero kuro — kokso arba medžio anglių. Medžio anglius vis mažiau ir mažiau tam tikslui vartoja, nes tik viena krosnis per vienus metus sunaudotų kelius milijonus pūdų anglių, kurių gavimui reiktų sudeginti per vienus metus šimtai tūkstančių sieksnių malkų.

Be aukščiau aprašytų vietų, geležies rūdos, pasirodo, yra Nemunaičio apylinkėse, kai kur Nemuno pakrančiais ir prie Papilio miestelio (Šiaulių aps.) jūros laikmečio sluoksniuos. Gilesniais tyrinėjimais galima rasti daugiau ir geresnės geležies rūdos. Mineralinio kuro tuo tarpu dar neturime, prisieitų naudotis svetimu, vandeniu transportuojamu; ateity turim vilties jį pavaduoti durpių koksu.

Žemės plutos tyrinėjimai sunkus, ilgas ir brangus darbas: tyrinėjimams Krivorogo (Кривой Рогъ) geležies rūdos klodų pramoninkas Aleksandras Pol'is paaukojo 20 metų darbo ir pusę milijono rublių pinigų! Tikėsim, kad ir mūsų pramoninkai, ypač amerikiečiai, dėsis mūsų žemės tyrinėjimui ir pramonės steigimui.

Surasti žemės plutoj daugiau geresnės rūdos ir suorganizuoti jos eksploataciją — ne vienų metų darbas; apsirūpinti tinkamu kuru dar svarbiau ir gal ne lengviau. Kas gi daryti mums, kad aprūpintume mūsų gelžkelių, pramonės ir žemės ūkio mašinų dirbtuves reikalinga geležim? Priklausyti užsienių labai sunku.

Mano nuomonė, kol susiorganizuos didesnė geležies pramonė, reikia steigti mažesnes dirbtuves, pasivauduojant Marteno būdu. Šis būdas jau labai gerai žinomas, išmėgintas. Nespecijalistams, platesnei visuomenei, tarsiu t.k dveitą žodžių apie tą būdą.

Marteno būdu suvartojama palaikė geležis (kuria užversti mūsų sandėliai, patvoriai ir pakraščiai), špižius (kurio galim gauti iš svetimų kraštų) ir geležies rūda (gal tikti ir Papilės rūda); iš tų visų medžiagų liejama geležis ir plienas. Gerojo kuro—kokso ir medžio anglių—tas būdas nereikalauja. Marteno krosnys kurenamos generatorių dujomis, kurias galima gauti iš menkesnės rūšies anglių, medžio atmatų ir net iš durpių.

Pastatymas ir įtaisymas tokios dirbtuvės ne per brangiai, sulyginant, kainuotų. Yra užtektinai davinių, kad mūsų pramoninkai arčiau susipažintų, apgalvotų ir imtų statyti geležies gaminimui dirbtuvę Marteno būdu.

Inž. Pr. Jodelė.

Pranešimai.

I.

Kad dar ilgiau neužtraukt šių „Kosmo" knygų pasirodymo del neredakcijos priežasčių (Valstybės Spaustuvei pairus), jas priversti išleist kiek neužbaigtas, kaip buvo parengtos. Būtent, čia dar liko neįdėta šie dalykai:

P. Matulionio Dyražemiai ir jų medynai (2-ji dalis straipsnio: Lietuvos dyražemiai ir jų miškai).

J. Elisono Iš Pabrėžos nespausdintų botanikos raštų (Uwagi tyczące się ułożenia doskonałej Flory Żmudzkiej).

E. Liepaitės Gamtos balsų pamėgždžiojimai.

Terminologijos reikalu: 1. *J Elisono* Iš Pabrėžos botanikos terminų, 2. *V. Vilkaičio* Narvelis ar kaip kitaip. 3. *V. Širvydo* (Amerikoj) Žmonių vardai mokslo kalboj.

Įvairenybės ir smulkmenos (įvairių autorių trumpi straipsneliai).

Pranešimai ir sumanymai: *Pr. Jucaičio* pranešimas apie jo verčiamą į Lietuvių kalbą *Holleman'o* kemijos vadovėlio (1000 pusl.), labai pritaikinto universitų ir aukštųjų teknikos mokyklų studentams, su plačiu motivavimu kodel, būtent, pasirinkta verst Holleman'as, o ne kuris kitas autorius. Biblijografija.

Šiuos visus dalykus įdėsime kitame „Kosmo" naujų 3—4-jų 1922—23 metų 1-me sąsiuviny, kurį rūpinsimės išleist kuo greičiausią, kaip tik pakils kalbamosios spaustuvės produktingumas.

II.

„Kosmo" 3—4-jų (1922—1923 m.) 2-sis sąsiuvinis bus pavestas *Grigoriaus Mendelio*, o 3-sis *Liudviko Pasteur'o* 100 metų gimimo sukaktuvėms paminėt. Tuo reikalu „Kosmo" redakcija šių metų pradžioj yra paleidusi per lietuvių laikraščius šitokį atsišaukimą:

Į Lietuvos gamtininkus ir gydytojus.

Į šiuos 1922 metus kliūva 100 metų gimimo sukaktuvės dviejų geningų 19-jo šimtmečio gamtininkų — **Grigoriaus Mendel'io** (VII.22) ir **Liūdviko Pasteur'o** (XII.22). Ta proga lietuvių gamtotyros žurnalas „Kosmos" toms sukaktuvėms yra pasiryžęs pavest po ištisą savo sąsiuvinį, kad plačiau apžvelgtų šiuodviejų gamtininkų tyrinėjimais užkliudytas gamtotyros sritis. Antai, Mendelio sąsiuviny, šalia Mendelio ir mendelizmo, yra geros progos pakalbėt iš visą apie paveldėjimo mokslo problemas, — apie to mokslo kilmę, plėtotę ir šių dienų jo stovį — ir apie eksperimentinius descendencijos mokslo pagrindus apskritai. Pasteur'o sąsiuviny vėl yra progos užkliudyt gyvybės kilmės problemą ir pasišvaistyt po mikroorganizmų pasaulį įvairiomis kryptimis.

Tatai, kas iš Lietuvos gamtininkų ir gydytojų šiam sumanymui pritaria, kviečiami kalbamiems „Kosmo" sąsiuviniams bendradarbiaut, patiekiant originalinių ir verstinių raštų. Susitarimo ir darbo pasiskirstymo reikalu prašoma kreiptis į „Kosmo" Redakciją, Kaune, Laisvės Aleja 55.

„Kosmo" Redakcija.

Kaunas, Valstybės Spaustuvė

399 66

KOSMOS

Gamtotyros ir jos šalimų mokslų laikraštis.

1-ji ir 2-ji
(1920 ir 1921)
:-: metai :-:

KAUNAS
Laisvės Aleja 55.



Lietuvos Valstybės Spaustuvė.

TURINYS.

III. Iš meteorologijos.

IV Iš geografijos, geologijos, mineralogijos.

V. Iš bendrosios bijologijos.

VI. Iš žmogaus anatomijos, fizijologijos ir fizinės antropologijos.

VII. Iš lyginamosios anatomijos ir fizijologijos.

VIII. Iš organizmų descendencijos ir kitų bijologijos problemų

IX. Iš gamtininkų gyvenimo ir darbų. Iš gamtos mokslo istorijos.

X. Lietuvos gamta ir jos terminologija.

XI. Iš Lietuvių etnologijos, priešistorijos ir gamtinės tautosakos.

XII. Iš lietuvių gamtotyros įtaisymų ir organizacijų.

XIII. Įvairenybės ir smulkmenos

XIV. Pranešimai ir sumanymai.

XV. Knygų sąrašai ir aprašymai.

XVI. Brėžiniai, piešiniai ir atvaizdai.